



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CEILÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA EM SAÚDE**

LEONARDO COSTA PEREIRA

Fatores genéticos, performance física e respostas hemodinâmicas em remanescentes quilombolas.

**Brasília
2019**

LEONARDO COSTA PEREIRA

Fatores genéticos, performance física e respostas hemodinâmicas em remanescentes quilombolas.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília, para obtenção do título de Doutor.

Área de concentração: Promoção, Prevenção e Intervenção em Saúde.

Linha de Pesquisa: Saúde, Funcionalidade, Ocupação e Cuidado.

Orientadora: Prof.^aDr^a. Margô de Oliveira Gomes Karnikowski

**Brasília
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA

Cf Costa Pereira, Leonardo Fatores genéticos, performance física e respostas hemodinâmicas em remanescentes quilombolas. / Leonardo Costa Pereira; orientador Margô Gomes de Oliveira Karnikowski. -- Brasília, 2019. 155 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Ciências e Tecnologias em Saúde) -- Universidade de Brasília, 2019.

1. Polimorfismo; . 2. Quilombolas; . 3. Composição Corporal; . 4. Aptidão Física. I. Gomes de Oliveira Karnikowski, Margô , orient. II. Título.

Leonardo Costa Pereira

Fatores genéticos, performance física e respostas hemodinâmicas em remanescentes quilombolas.

Tese de Doutorado apresentada e aprovada no dia 15/08/2019 ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília, para obtenção do título de Doutor.

Comissão Examinadora

1º Membro (Presidente da Banca)

Dra. Margô Gomes de Oliveira Karnikowski
(Universidade de Brasília – UnB)

2º Membro

Dra. Ruth Losada de Menezes
(Universidade de Brasília – UnB)

3º Membro

Dr. Noriberto Barbosa Silva
(Universidade Católica de Brasília – UCB)

4º Membro

Dr. Hildeamo Bonifácio Oliveira
(Centro Universitário Euro Americano - UniEURO)

5º Membro (suplente)

Dra. Eliana Gris Fortes
(Universidade de Brasília – UnB)

Este estudo é dedicado as pessoas que como eu creem nas outras.

Dedico meu trabalho àqueles que levam a ciência a sério e tem certeza que ela é um importante passo para o desenvolvimento humanitário.

Este estudo é dedicado para todos os humildes que temem as trevas, que de alguma forma veem na luz as soluções de problemas tanto seus como dos outros.

Dedico esta pesquisa a todo aquele que acredita em resiliência e equidade.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer em primeiro lugar as forças que regem este universo, que foram capazes de permitir diversos eventos inexplicáveis ou extremamente raros confabulando para a existência de cada situação vivida por mim. Quero agradecer infinitamente a essa pessoa maravilhosa, de coração tão grande que já me acompanha a vários anos, muitas vezes dividindo não somente minhas angústias científicas, mas também infinitas situações pessoais que extrapolam as linhas da orientação e transbordam para a amizade inquantificável, sim, esta pessoa não somente me orientou como nunca deixou de ser minha estimada amiga Margô Gomes de Oliveira Karnikowski. Agradeço prontamente a meu padrinho de casamento e amigo Mauro Karnikowski, por ceder longos períodos de seu tempo para contribuir diretamente nas coletas deste trabalho. Quero agradecer toda a paciência e compreensão por minhas ausências, e ao carinho e amor que minha lindíssima esposa Tatiane Moreira dos Santos Menezes teve a mim por todos estes anos. Agradeço a meus queridos filhos Victor Moreira Costa e Lucas Moreira Costa, que só de observar seus crescimentos e desenvolvimentos, faziam que minha alma se acalentasse. Agradeço a meus queridos irmãos Carla, Eduardo e Cláudia, por disponibilizarem de sua fraternidade e me acolherem em momentos extremamente difíceis. Agradeço imensamente aos meus parceiros/irmãos de pesquisa Luiz Sinésio Neto, Kerolyn Ramos, Aline Gomes e Frederico Santana, que em diversos momentos tiveram sapiência e disponibilidade de proporcionar-me tenras discussões, melhorando e proporcionando experiências inenarráveis ao meu desenvolvimento como pesquisador e pessoa. Agradeço a meu primo Rafael Braz pela inabalável amizade e parceria, o qual não importava a hora, o assunto, sempre me atendia em prontidão. Agradeço à Comunidade de Quilombola de Brejinho de Nazaré e Córrego Fundo por toda a hospitalidade e confiança. Agradeço ao Centro Universitário Euro Americano pelo apoio e investimento. Agradeço aos professores doutores Isabel e Eduardo e a professora Daniela, por disponibilizarem tempo e material para o desenvolvimento desta pesquisa. Quero agradecer meu amigo Fábio Tenório, em nome de todos os mestres que passaram em minha vida, contribuindo na minha formação, me inspirando e oportunizando vivências que contribuísem para o meu ensino. Não quero ser injusto e não posso me delongar em meus agradecimentos, sendo assim, quero agradecer meus colegas, amigos e familiares que com certeza em algum momento desta caminhada foram responsáveis direta ou indiretamente por esse resultado.

Homenagem

Como neste momento de minha vida, não exaltar pessoas imprescindíveis para minha formação e criação. O resultado desta tese é uma homenagem à Penha Maria Costa Pereira, minha mãe, a mulher mais forte e sábia que já tive o prazer de conviver, responsável pela formação de meu caráter, minhas convicções e minha persistência. Sem enxergar o que ela já abriu mão por mim, não chegaria hoje aqui. Homenageio *in memori* meu pai, José Pereira Sobrinho, a quem com certeza pedi dispensa de seus afazeres atuais para estar presente hoje aqui comigo, homem responsável por me orgulhar das glórias nas vitórias e nunca me envergonhar das derrotas, pois é por meio delas que identificamos que somos feitos de carne e osso, e temos falhas como qualquer ser humano, que devemos superar adversidades a cada dia de nossas vidas, caso contrário...

*“Take a look in the mirror
And what do you see
Do you see it clearer
Or are you deceived
In what you believe
'Cause I'm only human after all”*
Rag'n'Bone Man

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Registros de Comunidades Quilombolas desde a assinatura do decreto 4.883/03. (Dado retirado do levantamento cadastral de CERTIDÕES EXPEDIDAS ÀS COMUNIDADES REMANESCENTES DE QUILOMBOS, emitido pela Fundação Cultural dos Palmares).	19
Figura 2. Curva de prospectiva de Fertilidade da Organização Mundial de Saúde.	21
Figura 3. Curva estimativa populacional por faixa etária no mundo.	22
Figura 4. Curva prospectiva de nível de capacidade funcional ao longo da vida.	24
Figura 5. Organograma de hipóteses segundo os polimorfismos de ACTN3, NOS3 e IL6 sobre a performance física e sobre as respostas hemodinâmicas ao exercício excêntrico.	33
Figura 6. Fases dos sons de Korotkoff.	39
Figura 7. Fluxograma da amostra, após etapas das coletas.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Frequência relativa e absoluta dos polimorfismos de ACTN3, IL6 e NOS3, para a comunidade de remanescentes quilombolas (n=51).....	43
--	----

LISTA DE ABREVIATÖES E NOMENCLATURAS

C.CIN- Circunferência da Cintura

C.QUA- Circunferência do Quadril

DEXA- absorvometria de raio-x de dupla energia

EWGSOP- European Work Group on Sarcopenia in Older People

FPM- Força de Preensão Manual

IDHM- Índice de Desenvolvimento Humano Médio

IMC- Índice de Massa Corporal

MLGA- Massa livre de gordura apendicular

PNAD- Programa Nacional por Amostras de Domicílios

RCQ- Relação Cintura Quadril

TUG- Teste Timed up and Go

1RM – Teste de 1 repetição máxima

FPM – Força de Preensão Manual

FPMR – Força de Preensão Manual Relativa

FCEXR – Força excêntrica relativa

MC – Massa Corporal

MBD – Massa de Braço Dominante

MPD – Massa de Perna Dominante

PAS – Pressão Arterial Sistólica

PAD – Pressão Arterial Diastólica

FCR – Frequência Cardíaca de Repouso

IL6 – Interleucina 6

ACTN3 – Alfa actina 3

NOS3 – Nitric Oxid Synthesize

NO – Nitric Oxid

XX – Homozigose dos alelos X

XR – Heterozigose dos alelos X e R

RR – Homozigose do alelo R

CC – Homozigose do alelo C

CG – Heterozigose dos alelos C e G

TT – Homozigose do alelo T

GG – Homozigose do alelo G

DCNT's – Doenças Crônicas Não Transmissíveis

SUMÁRIO

RESUMO.....	16
ABSTRACT.....	16
1. INTRODUÇÃO.....	18
1.1. FORMAÇÃO E CONTEXTO DO ENVELHECIMENTO NAS COMUNIDADES REMANESCENTES QUILOMBOLAS.....	18
1.2. POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE, VULNERABILIDADE E A COMUNIDADE QUILOMBOLA.....	19
1.3. ENVELHECIMENTO POPULACIONAL.....	20
1.3.1. ENVELHECIMENTO E POPULAÇÃO NEGRA.....	22
1.4. SENESCÊNCIA, SENELIDADE, ENVELHECIMENTO E IDOSO.....	23
1.4.1. DIMINUIÇÃO DA PERFORMANCE FÍSICA E COMORBIDADES NA SENESCÊNCIA E A INFLUÊNCIA GENÉTICA.....	25
1.4.2. RESPOSTAS HEMODINÂMICAS E INFLAMATÓRIAS À SENESCÊNCIA ..	27
1.5. O EXERCÍCIO EXCÊNTRICO E COMPOSIÇÃO CORPORAL E SUAS RESPOSTAS INFLAMATÓRIAS E HEMODINÂMICAS.....	28
1.6. JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE.....	31
2. OBJETIVO.....	34
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	34
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	34
3.1. DELINEAMENTO.....	34
3.2. AMOSTRA.....	35
3.3. AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE FÍSICA.....	36
3.3.1. AVALIAÇÃO DO GRAU DE ATIVIDADE FÍSICA.....	36
3.3.2. AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	36
3.3.3. AVALIAÇÃO DA FORÇA DE PREENSÃO.....	36
3.3.4. AVALIAÇÕES DA FORÇA MÁXIMA PARA O EXERCÍCIO EXCÊNTRICO E PROTOCOLO DE EXERCÍCIO EXCÊNTRICO.....	37
3.3.5. TESTE DE TIME UP GO (TUG).....	38
3.4. COLETA DE SANGUE.....	38
3.5. AVALIAÇÃO DOS PARAMETROS GENÉTICOS.....	38
3.5.1. A ANÁLISE DO POLIMORFISMO T-786C DE NOS3.....	38
3.5.2. A ANÁLISE DO POLIMORFISMO R577X DO GENE DA ACTN3.....	38
3.5.3. A ANÁLISE DO POLIMORFISMO -174G/C DO GENE DA IL-6.....	39
3.6. MENSURAÇÃO DOS NÍVEIS PRESSÓRICOS ARTERIAIS (PA).....	39
3.7. ANÁLISES BIOQUÍMICAS.....	40
3.7.1. IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE LIPÍDEOS.....	40
3.7.2. DOSAGEM DOS NÍVEIS SÉRICOS DE INTERLEUCINA 6.....	40
3.7.3. DOSAGEM SÉRICA DE CK.....	40
3.7.4. AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE OXIDO NÍTRICO (NO).....	40
3.8. LOCAL DAS CONSULTAS E ANÁLISES BIOQUÍMICAS.....	41
3.9. ANÁLISE DO DIÂMETRO DO VASO ARTERIAL.....	41

3.10. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	41
4. RESULTADOS.....	42
4.1. RESULTADOS GERAIS	42
4.2. RESULTADO DE ARTIGOS PUBLICADOS OU SUBMETIDOS	44
4.2.1. ARTIGO ACEITO NA REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE.....	44
4.2.2. ARTIGO SUBMETIDO AO OPEN ACCESS JOURNAL OF SPORTS MEDICINE 57	57
4.3. RESULTADO DE RESUMOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS.....	78
4.3.1. RESUMO APRESENTADO NA CIDADE DE BARCELONA-ES, 2017: 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON GERIATRICS AND GERONTOLOGY.....	78
4.3.2. RESUMO ACEITO PARA A 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON GERIATRICS NURSING AND PALLIATIVE CARE, PARIS – FRA, 2018.	79
4.3.3. RESUMO APRESENTADO E PREMIADO NO I CONGRESSO DE CIÊNCIAS FARMACEUTICAS DO CENTRO OESTE.	81
5. DISCUSSÃO GERAL.....	82
6. CONCLUSÃO	86
REFERÊNCIAS.....	88
APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	125
APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO	127
APÊNDICE III – REGISTRO FOTOGRÁFICO	128
APÊNDICE IV – GLOSSÁRIO	133
ANEXO I – AUTORIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE TOCANTINS PARA UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE FORÇA.....	134
ANEXO II – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS DA CENTRO UNIVERSITÁRIO EURO AMERICANO.	135
ANEXO III – MINIEXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM).....	136
ANEXO IV – QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAC – VERSÃO CURTA).....	138
ANEXO V –TESTE DE VELOCIDADE DA MARCHA (SPPB)	140
ANEXO VI – TIMED UP & GO TEST (TUG).....	142
ANEXO VII – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE.	143
ANEXO VIII – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO OPEN ACCESS JOURNAL OF SPORTS MEDICINE.	144

**ANEXO IX - RESUMO EXPANDIDO APRESENTADO E PREMIADO NO 9º
CONGRESSO INTERNACIONAL DO CONSELHO REGIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA
REGIÃO 7.....145**

RESUMO

Introdução: Trata-se da primeira pesquisa envolvendo polimorfismos de ACTN3, NOS3 e IL-6 em população de remanescentes quilombolas de meia idade. As comunidades remanescentes quilombolas ocupam diferentes regiões do território brasileiro e se constituem de descendentes de escravos que vivem isolados em zona rural e em situação de vulnerabilidade social. O estilo de vida peculiar influencia nas respostas sobre a performance física e demais aspectos de saúde assim como pode induzir a diferentes manifestações fenotípicas. **Objetivo:** Verificar a influência genética sobre parâmetros hemodinâmicos e de performance física em indivíduos remanescentes quilombolas. **Métodos:** A pesquisa possui caráter quasi experimental e natureza quantitativa e foi realizada nas comunidades de Córrego Fundo e Malhadinha, em Tocantins. Foi realizado uma sessão de treino excêntrico para a verificação de respostas hemodinâmicas agudas. As variáveis dependentes foram: a performance física representada pela FPM, força de membro inferior, composição corporal, TUG e parâmetros hemodinâmicos representados pela vasodilatação de carótida, níveis séricos e de NO pós exercício excêntrico. As variáveis independentes foram: os polimorfismos NOS3, ACTN3 e de IL-6. **Resultados:** A amostra foi composta por 116 indivíduos, sendo um GQ (n=52) e um GNQ (n=46) com idade média de GQ = $65,15 \pm 8,11$ e GNQ = 71 ± 4 anos, massa corporal GQ = $63,38 \pm 9,96$ e GNQ = $75,75 \pm 10,85$ Kg e GQ = $1,55 \pm 0,1$ e GNQ = $1,66 \pm 4,9$ m de estatura. Da amostra de quilombolas 44,29 eram homens e 55,71% mulheres e do GNQ 100% são homens. Os idosos Quilombolas obtiveram um escore de $24,85 \pm 9,1$ Kgf para preensão palmar e $31,99 \pm 24,5$ Kg para membros inferiores; na equalização dos escores de força junto a sua massa corporal as médias de força foram $0,39 \pm 0,13$ Kgf/mc e $0,6 \pm 0,33$ Kg/mc respectivamente. **Conclusão:** Os polimorfismos de ACTN3, NOS3 e IL6, não influenciaram nas repostas hemodinâmicas após exercício excêntrico em quilombolas de meia idade.

Palavras-chave: Polimorfismo; Quilombolas; Composição Corporal; Aptidão Física.

ABSTRACT

Introduction: This is the first research involving ACTN3, NOS3 and IL-6 polymorphisms in a population of remnant middle-aged quilombolas. The remaining quilombola communities occupy different regions of the Brazilian territory and consist of descendants of slaves who live isolated in rural areas and in a situation of social vulnerability. The peculiar lifestyle influences the responses on physical performance and other health aspects as well as can induce different phenotypic manifestations. **Objective:** To verify the genetic influence on hemodynamic parameters and physical performance in remaining quilombola individuals. **Methods:** The research is almost experimental and quantitative in nature and was carried out in the communities of Corrego Fundo and Malhadinha in Tocantins. An eccentric training session was performed to verify acute hemodynamic responses. The dependent variables were the physical performance

represented by the MPG, lower limb strength, TUG body composition and hemodynamic parameters represented by carotid vasodilation and serum and NO levels after exercise. Independent variables were NOS3 and ACTN3 and IL-6 polymorphisms. Results: The sample consisted of 116 individuals, one GQ (n = 52) and one GNQ (n = 46) with mean age of GQ = 65.15 ± 8.11 and GNQ = 71 ± 4 years, body mass GQ = 63.38 ± 9.96 and GNQ = 75.75 ± 10.85 Kg and GQ = 1.55 ± 0.1 and GNQ = 1.66 ± 4.9 m in height. Of the sample of quilombolas 44.29 were men and 55.71% women and GNQ 100% are men. The elderly Quilombolas had a score of 24.85 ± 9.1 Kg for handgrip and 31.99 ± 24.5 Kg for lower limbs. In the equalization of the force scores with their body mass, the average strength was 0.39 ± 0.13 kgf / mc and 0.6 ± 0.33 kg / mc respectively. Conclusion: ACTN3, NOS3 and IL6 polymorphisms did not influence hemodynamic responses after eccentric exercise in middle-aged quilombolas.

Keywords: Polymorphism; Quilombolas; Body composition; Physical aptitude.

1. INTRODUÇÃO

1.1. FORMAÇÃO E CONTEXTO DO ENVELHECIMENTO NAS COMUNIDADES REMANESCENTES QUILOMBOLAS

As Comunidades Quilombolas surgiram a fim de constituir resistência a escravização do negro no Brasil (1,2). À medida que o Negro era destituído de dignidade humana e utilizado como mão de obra escrava, além da indignação pela situação desfavorável, também cresciam os conhecimentos quanto a edificações e organização social. Assim, as comunidades quilombolas foram se empoderando para a criação de uma comunidade única e autossustentável, capaz de abrigar e proteger seus integrantes por muitos e muitos anos (3).

Os negros escravizados como alternativa à crueldade do homem branco, fugiam para o interior do Brasil. Essa situação não somente era para evitar os maus tratos, castigos e falta de comida, como também para buscar a liberdade. Nessas novas terras tidas naquele momento como deles, ganhavam liberdade para manutenção de sua língua, sua culinária e suas crenças, mantendo assim a cultura do povo africano. (4)

A conjuntura da formação de várias Comunidades Quilombolas ao longo de todo território brasileiro, teve como principal característica o isolamento e a inacessibilidade a esses locais (5), isolando de forma intrínseca a cultura, organização social e genética dessa população. Apesar de vários anos terem se passado, os efeitos desta situação se arrastam até os dias atuais.

Nos dias de hoje, percebe-se haver grande influência de outras culturas nas comunidades quilombolas, principalmente quando se observa a proximidade com comunidade urbana (6,7). Estas condições juntamente com as políticas públicas traçadas, identificaram no último Censo de 2010 a presença de 9.191 famílias quilombolas distribuídas em 55 municípios brasileiros, com subsistência de atividade rural (8). Embora sejam comunidades rurais, os índices de natalidade não superam 2,1 filhos por família. Em relação à quantidade de idosos das comunidades quilombolas, nota-se um achatamento de aproximadamente 2% em relação as comunidades urbanas (9).

1.2. POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE, VULNERABILIDADE E A COMUNIDADE QUILOMBOLA

Após vários anos de discussão, no ano de 2003 foi oficialmente registrado políticas responsáveis pela distribuição de terras quilombolas e o reconhecimento das comunidades (10). Pelo decreto de lei 4.883/2003 lançado no Diário Oficial da União criou-se regras afim de identificar e protocolar as comunidades remanescentes quilombolas, juntamente à suas terras.

A lei instituiu poder a uma Fundação chamada Palmares, que ficaria responsável por identificar as comunidades e os indivíduos remanescentes quilombolas, e por negociar com os estados os limites territoriais dos Quilombos, sem que houvesse prejuízo ao povo quilombola (11).

Para o reconhecimento da comunidade quilombola ou do remanescente, a primeira exigência é o preenchimento de um formulário com a autodeclaração de descendência quilombola e algumas informações para identificação e cruzamento dos dados (8). Desde a assinatura do decreto 4.883/03 permitiu-se o reconhecimento de mais de 1500 comunidades quilombolas no Brasil inteiro, como mostra a figura 1 retirada do sítio da Fundação Cultural do Palmares.

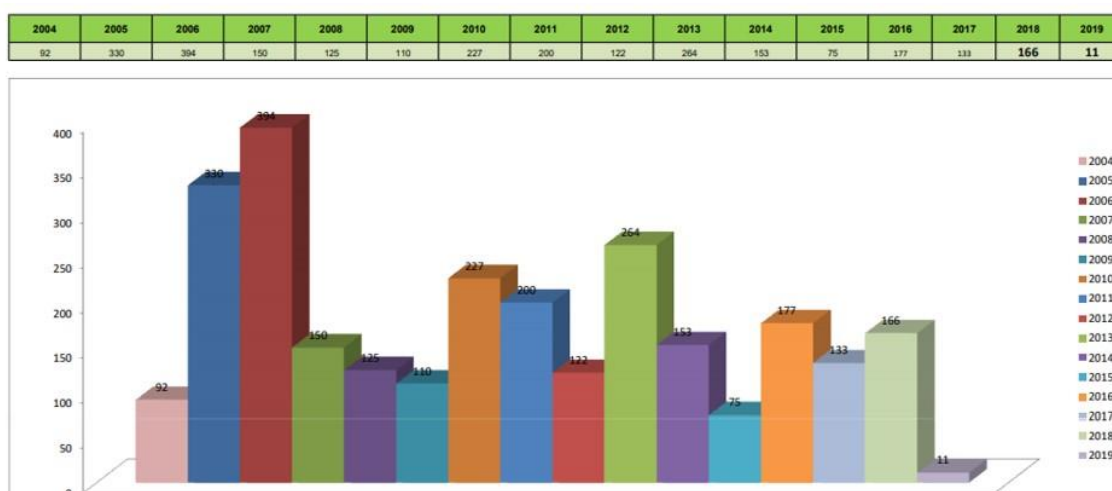


Figura 1. Registros de Comunidades Quilombolas desde a assinatura do decreto 4.883/03. (Dado retirado do levantamento cadastral de CERTIDÕES EXPEDIDAS ÀS COMUNIDADES REMANESCENTES DE QUILOMBOS, emitido pela Fundação Cultural dos Palmares).

Embora o direito à terra seja garantido por lei, não há consenso na delimitação das terras dos quilombolas, haja visto que a própria lei deixa clara a necessidade de

negociação com os estados e municípios, para que o estado não perca autonomia e os quilombolas não percam suas terras (10,12,13). Condição incômoda e que posterga o processo de reconhecimento das comunidades.

Anteriormente, outros programas governamentais tentaram contemplar a causa quilombola (14), no entanto, talvez pelo generalismo, levando em pouca consideração as questões culturais, não se garantiu o direito às terras quilombolas (11). A implementação destes programas em outros grupos comunitários, trouxe à tona outros problemas posteriormente identificados nas comunidades quilombolas reconhecidas, as políticas públicas não somente poderiam ser em relação a distribuição de terras, mas também ao amparo em outras frentes sociais, econômicas e de saúde (15,16).

As condições de isolamento físico, juntamente com a falta de políticas de amparo às comunidades quilombolas e a subsistência rural, retratam uma realidade das minorias étnicas com maior grau de vulnerabilidade no Brasil (15,17). Esse contexto gera impactos inclusive na saúde da comunidade, fazendo com que não gozem plenamente dos direitos conquistados na constituição de 1988, onde aos olhos do Estado é direito e dever de todos exercer cidadania sem que haja distinção à diversidade cultural, social ou sexual (18).

É dever do estado não somente atuar no processo de cura da doença, mas também promover a saúde por meio de ações preventivas. O processo de prevenção de doenças dentro do Sistema Único de Saúde (SUS) assume a nomenclatura de Atenção Básica à Saúde, reforçada pela Portaria MS - 1.434/2004 (19,20).

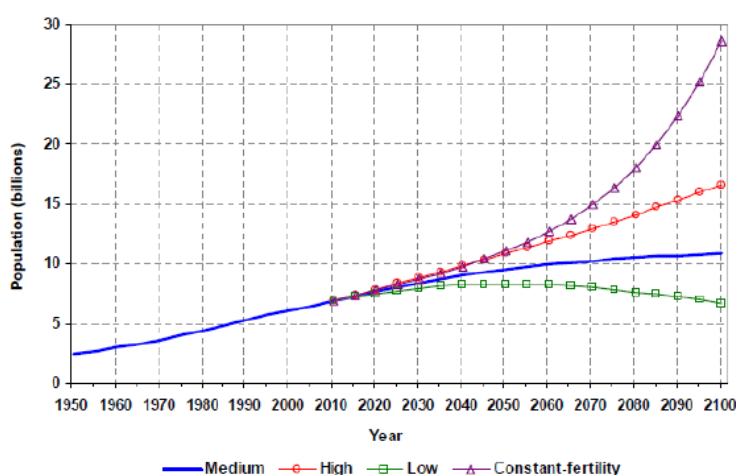
1.3. ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

É notório o aumento populacional ao longo dos vários séculos que povoamos este planeta. Essa cinética matematicamente é explicada, onde quanto mais pessoas nascem e menos pessoas morrem, mais pessoas existem (20–22). Essa lógica matemática aparentemente sem perspectiva de alterações contava com variáveis, onde doenças infectocontagiosas e parasitárias eram as principais responsáveis pelo controle do superpovoamento da Terra, haja visto que o ser humano é desprovido de predadores naturais (23).

O número de pessoas aumentava exponencialmente ao longo dos anos, em contrapartida a expectativa de vida era pequena, fazendo um pequeno balanceio entre taxa de mortalidade e taxa de natalidade. Muitas mortes aconteciam durante o parto ou ao longo dos primeiros anos de vida (24–26).

Há aproximadamente 300 anos atrás, houve historicamente a descoberta das primeiras vacinas, impactando diretamente na expectativa de vida de crianças de todas as partes do mundo (27). Juntamente com outros avanços tecnológicos por parte das ciências e tecnologia em saúde, houveram inovações em técnicas de parto e desenvolvimento sanitário, fazendo assim com que as expectativas de vida de toda população aumentassem (23,28,29).

Com o controle de mortalidade neonatal estabelecido, esperava-se atingir um superpovoamento que avassalaria o mundo que vivemos, pois não teríamos condições financeiras, alimentares e espaciais adequadas para comportar essa quantidade de pessoas vivendo sob a superfície da terra, assim como mostra o gráfico disponibilizado pelas Nações Unidas em relação a curva prospectiva de natalidade brasileira (30) (Figura 2).

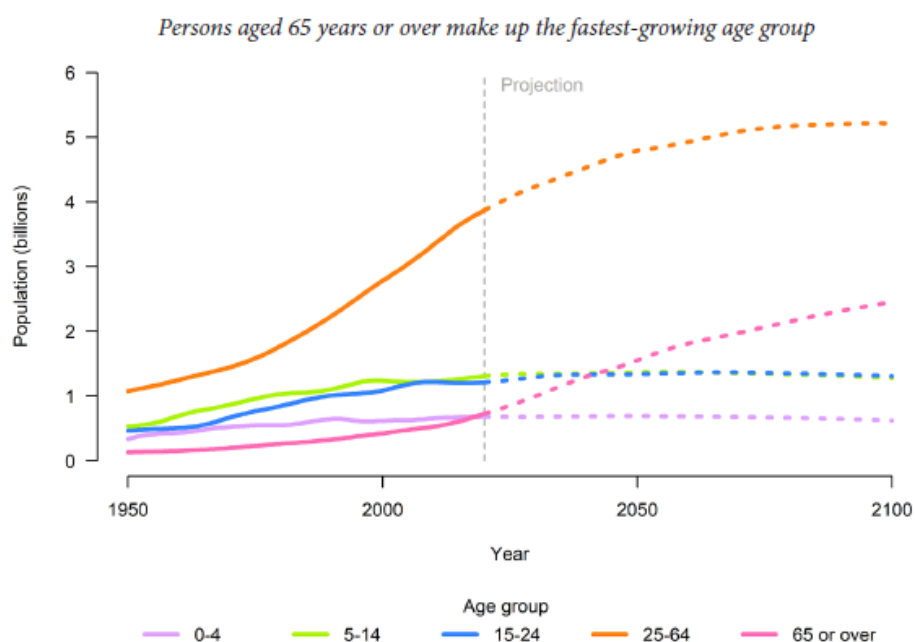


Source: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2013). *World Population Prospects: The 2012 Revision*. New York: United Nations.

Figura 2. Curva de prospectiva de Fertilidade da Organização Mundial de Saúde.

No entanto, a projeção de avanço populacional vem mostrando uma acentuada queda nos índices de natalidade, havendo assim uma progressão no aumento da média da idade de todas as pessoas do mundo (24,30). O envelhecimento populacional é um

fato concreto, que não se sabe ao certo a verdadeira etiologia, onde teorias apontam para motivos: religiosos, sociais, econômicos e/ou biológicos 12-14. No Brasil, por se tratar de um país emergente, acompanha todas as projeções mundiais de envelhecimento populacional. O número de pessoas maiores de 65 anos ultrapassará o número de pessoas menores de 24 anos por volta do ano de 2040, como visto na **figura 3**, lançada pela Organização Mundial de Saúde (WHO) em 2019 (20).



Data source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Population Prospects 2019*.
 * excluding Australia and New Zealand

Figura 3. Curva estimativa populacional por faixa etária no mundo.

Essas informações deveriam ser suficientes para que políticas públicas sejam traçadas a fim de amenizar o impacto socioeconômico que pode se derivar desse fenômeno.

1.3.1. ENVELHECIMENTO E POPULAÇÃO NEGRA

A população negra no Brasil em descendência é formada em sua grande maioria por escravos africanos, que chegaram ao Brasil para servir seus senhores (31). Historicamente este quadro de repressão trouxe vários efeitos em diversos âmbitos ligados as condições de saúde e socioculturais do indivíduo negro (31).

Vários aspectos foram estudados por muitos autores em relação as consequências dos séculos de opressão à população negra até a atualidade, não sendo diferente para o indivíduo idoso (15,17,32–34).

É comum relatar que a repressão às pessoas de pele escura repercute em inúmeros fatores sociais e econômicos, e que por vezes, resultam em ações reparadoras de políticas públicas (10,35).

No entanto, as implicações da repressão à população negra ultrapassam aspectos socioeconômicos, acometendo assim vários parâmetros biológicos de saúde (19,32,36). O referido ocorrido exige mudanças nas políticas e no atendimento da pessoa idosa, levando em consideração aspectos culturais, regionais e de cunho histórico, para que facilite os diagnósticos, tratamentos e políticas preventivas para a população que envelhece (9,19).

A miscigenação tem feito com que a população brasileira branca e negra venha diminuindo (37). A redução da população negra não extingue ou diminui a necessidade de políticas públicas em saúde para essa população em especial, assim como o entendimento de aspectos especiais relacionados a parâmetros genéticos que possivelmente serão passados para seus descendentes (38–40).

Haja vista os vários estudos citados, (16,19,33,36) é iminente a necessidade de políticas públicas e estudos acerca da necessidade do impacto da miscigenação e do isolamento de determinadas comunidades de minorias negras, além da grande e singular oportunidade de se entender processos que podem ou não serem advindos de características genéticas, sociais e econômicas.

1.4. SENESCÊNCIA, SENELIDADE, ENVELHECIMENTO E IDOSO.

É comum se escutar a frase “eu não quero envelhecer!” como se o termo arremetesse a algo pejorativo (41). Este termo facilmente poderia ser substituído por amadurecer, pois se trata da relação: existência entre algo e o tempo, não sendo sinônimo de senescer e nem de idoso (42–44). O envelhecimento humano é uma ação inevitável e que ocorre a partir do momento que somos concebidos, este processo

somente pode ser interrompido caso haja a descontinuidade do processo de se viver (45,46).

O envelhecimento muitas vezes é ligado ao um processo natural patológico do ser humano, responsável por grandes perdas biopsicossociais (47–49). No entanto, quando se observa um dos dados com maior repercussão no mundo, criado pela OMS (50) (Figura 4), nota-se que em grande parte do desenvolvimento humano pode-se ganhar funcionalidade e mantê-la por bom período da vida. Posteriormente inicia-se o declínio funcional que pode culminar em perdas significativas, que podem gerar diminuição ou perda de autonomia e/ou independência (51–53).

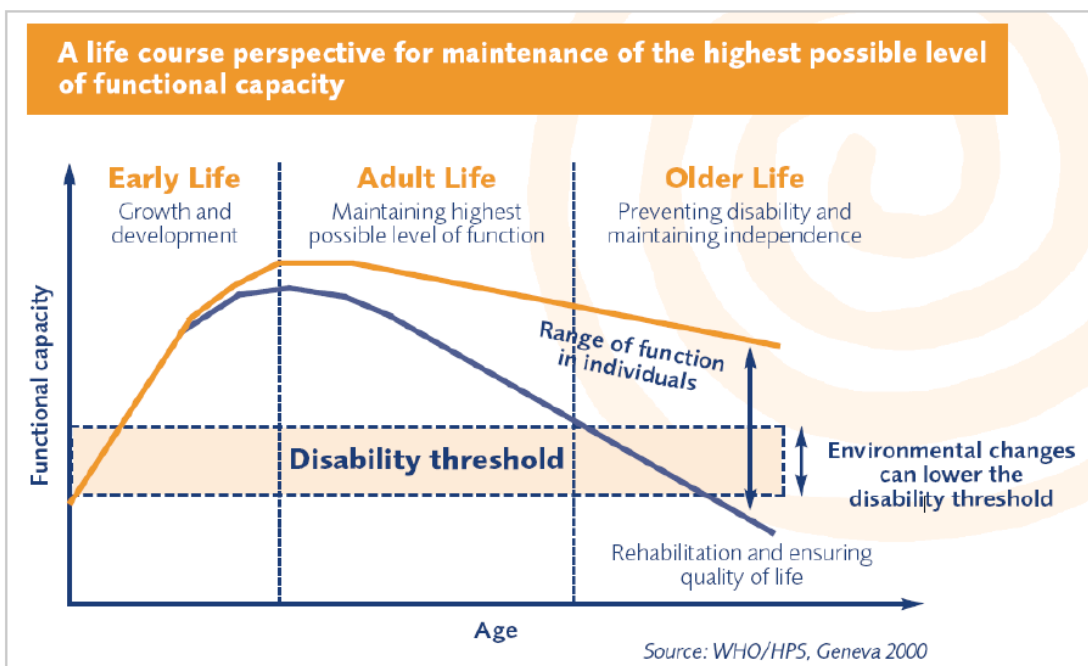


Figura 4. Curva prospectiva de nível de capacidade funcional ao longo da vida.
Fonte: WHO/HPS, Gênova 2000.

O envelhecimento é um processo que pode levar o ser humano à fase idosa da vida (49,54). O indivíduo idoso é aquele que institucionalmente para o Estado atinge uma determinada idade (55–57). No Brasil a idade legal para o indivíduo ser considerado idoso é de 60 anos ou mais (48,58,59). Nesta fase da vida diversas alterações podem ocorrer do ponto de vista biológico, no entanto, o status de idoso agrega com certeza

mudanças socioeconômicas previstas na legislação de cada país (50,59). Portanto, o indivíduo idoso não necessariamente é aquele que entra em fase de declínio biopsicológico, mas sim aquele que atinge cronologicamente a maior idade, que é por sua vez uma definição política.

A senescência, assim como a adolescência, é um período da vida repleto de alterações hormonais que resultam em modificações funcionais e fisiológicas (45,60,61). Diferentemente da adolescência, a senescência é a ocasião da vida onde há uma redução brusca nos níveis hormonais, afetando e comprometendo sistemas vitais do corpo humano (61–64). O termo senelidade muitas vezes também é empregado a fim de substituir o termo senescência, no entanto, este seria o complexo avanço das perdas funcionais de determinado sistema vital, culminando na perda funcional daquele sistema (65). É importante ressaltar que a senescência pode coincidir ou não com a faixa etária de idosos.

1.4.1. DIMINUIÇÃO DA PERFORMANCE FÍSICA E COMORBIDADES NA SENESCÊNCIA E A INFLUÊNCIA GENÉTICA

Um fato que vem sendo estudado devido a maior expectativa de vida alcançada por nossa espécie, é a manutenção da saúde e a capacidade funcional do indivíduo velho (66–68). As condições que tornam possíveis o envelhecimento saudável com boa performance física ainda não estão elucidadas na literatura científica (69,70).

O envelhecimento humano como já descrito em vários trabalhos, recorre a uma série de perdas de funções biopsicossociais (70–72), no entanto existem alguns indivíduos ou até mesmo comunidades que alcançam patamares mais longevos e com melhor performance física em sua trajetória de vida (73–75).

Ao se observar o envelhecimento, nota-se o aumento da probabilidade de se instaurar o processo da doença, no entanto várias dessas doenças não são capazes de interferir no processo da saúde. Embora soe estranho, conceitualmente é perfeitamente explicável, já que o conceito de saúde implica na percepção subjetiva de cada ser humano determinar seu bem-estar (70,76).

As doenças por sua vez, podem gerar desconfortos capazes de impedir o indivíduo de realizar tarefas que facilmente seriam executadas em seu dia a dia (77–79). Muitas das patologias adquiridas ao se envelhecer podem ser atribuídas ao padrão de reclusão assumidos por muitos idosos, onde gera-se a inatividade social, intelectual e física (72,75,80–83).

Várias morbidades contraídas ao longo da vida devido a fatores intrínsecos e extrínsecos, não se desenvolvem sozinhas, trazem consigo outras doenças que influenciam negativamente no padrão de vida do indivíduo senescente, estas doenças são classificadas com doenças crônicas não transmissíveis – DCNT's (63,84).

Dentre as diversas DCNT's que podem se desenvolver ao longo da vida, destaca-se a hipertensão arterial, pois se trata de uma doença no aparelho circulatório com grande incidência na população adulta brasileira e com grande repercussão no impedimento precoce do laboro (84,85). As implicações em relação a hipertensão arterial, ainda agem em agravo quando se trata de uma população vulnerável e negra, acumulando características de grande incidência desta doença que eleva o risco de mortalidade (19).

Pesquisas vem mostrando que testes para performance física são importantes aliados para o diagnóstico precoce de morbidades e comorbidades que depreciam o padrão de vida desses indivíduos (86–90), e com estes testes, profissionais tem tempo hábil para a realização de intervenções que poderão alterar o quadro deletério de capacidade funcional e alterações em composição corporal que contribuem para o desenvolvimento de DCNT's (91,92).

Os testes para verificação da performance física permeiam-se na avaliação de composição corporal, força máxima, força explosiva, coordenação motora, equilíbrio, agilidade e condição cardiorrespiratória (86,90,93–95). Embora se fale em performance física, o termo não se remete ao maior potencial empregado para cada valência, mas sim nos mínimos escores necessários para desenvolver suas tarefas diárias (51,96–99).

Uma importante condição para a manutenção da autonomia é a magnitude de força gerada pelos músculos (78,100). Em muitos estudos sobre performance física atribui-se os maiores escores de força a um tipo específico de fibra muscular (101–103).

As fibras musculares do tipo II (contração rápida) têm em sua arquitetura características que possibilitam gerar maior magnitude de força, e a sua predominância em um indivíduo resulta em respostas de performance, composição corporal, metabolismo energético e sistema imunitário (67,69,90,104,105).

Há uma linha científica que se permeia em identificar performance por meio de parâmetros genéticos (39,106,107), desta forma no códon R577X localiza-se o gene promotor da Alfa actina 3 (ACTN3), importante estrutura da célula muscular, a ele vem sendo atribuído a performance de força (108,109). De forma dedutiva também estão se atribuindo a determinação do tipo de fibra muscular a este gene (110–112).

As implicações da predominância das fibras de contração rápida em uma pessoa resultam não somente em um tipo de contração, mas na composição corporal e no rearranjo das estruturas metabólicas, influenciando em morfologia corporal, respostas imunitárias, cinética hemodinâmica, etc (108,110–112).

1.4.2. RESPOSTAS HEMODINÂMICAS E INFLAMATÓRIAS À SENESCÊNCIA

O sistema circulatório é composto pelo coração e vasos sanguíneos, ele é responsável por distribuir sangue pelo corpo inteiro fazendo com que nutrientes cheguem aos diversos sistemas e que metabólitos sejam removidos (113).

Com o passar dos anos, o miocárdio (divido em ventrículos e átrios esquerdo e direito) vai perdendo sua eficiência contrátil (23). As causas da diminuição da eficiência no volume de ejeção são diversas, mas basicamente são: a hipertrofia e dilatação do miocárdio, o aumento do calibre da veia aorta, a calcificação das válvulas cardíacas, o enrijecimento dos vasos e o aumento no percentual de gordura (114).

As alterações no sistema circulatório, identificadas ao se envelhecer, resultam em respostas hemodinâmicas, havendo desta forma o aumento da pressão arterial, a diminuição no volume de ejeção sanguínea, a piora no retorno venoso e isquemias. Estes eventos são responsáveis pelo maior risco coronariano (115–119).

A primeira resposta inflamatória observada no organismo é a diminuição de respostas inotrópicas e cronotrópicas em relação a liberação de hormônios

catecolaminas, responsáveis por elevar os níveis de estresse metabólico sistêmico, sobrecarregando sistema energético, neurológico e imunitário (117,120).

A desregulação advinda do processo de envelhecimento gera marcadores inflamatórios importantes para o diagnóstico e procedimento terapêutico (121,122), destacam-se nesta categoria as citocinas, proteína C reativa-PCR e CPK, todas substâncias que indicam elevado índice de inflamação e catabolismo (123,124).

Dentre as citocinas ressalta-se a IL-6, com características estruturais pertencente à família da hematopietina, e com massa molecular inferior a 30 kDa (125). Tem a sua síntese a partir de linfócitos T e macrófagos, podendo também ser produzida a partir do tecido adiposo e muscular (126). Em seres humanos, encontra-se IL-6 sendo ainda produzida a partir das células endoteliais vasculares, fibroblastos e outras células em resposta a IL-1 β e ao TNF- α (127).

Dentre as funções que a IL-6 desempenha nos organismos vivos, está a de ser caracterizada como uma proteína com atividade pleiotrópica e multifuncional, de participar da homeostase dos sistemas neuroendócrino e imunitário, de desempenhar importantes papéis nas reações de fase aguda na resposta ao estresse pós exercício e de ser equilíbrio entre as vias pró-inflamatória e anti-inflamatória (126,128).

1.5. O EXERCÍCIO EXCÊNTRICO E COMPOSIÇÃO CORPORAL E SUAS RESPOSTAS INFLAMATÓRIAS E HEMODINÂMICAS.

A atividade física, elemento tão divulgado para a manutenção dos níveis ótimos de saúde, é um recurso que gera a quebra da homeostase por meio de contração muscular (113,117,129). Já o exercício físico, requer o controle intencional da qualidade e quantidade do movimento, sendo necessária a prescrição de ambiente, intensidade, volume e frequência de treino (130,131).

Tanto as atividades físicas quanto os exercícios físicos produzem adaptações estruturais e funcionais no músculo esquelético (132). O músculo esquelético humano possui a capacidade de exercer tensões distintas em resposta à imposição de resistências externas. A consequência, frente a tais resistências, pode ser a geração de

um torque sobre os ossos e as articulações que levam a produção ou não de movimento, de modo a suportar a sobrecarga imposta. Essa relação entre resistência externa e torque leva à diferenciação do que se denomina de ações musculares (68,113,133). Na respectiva ação muscular dinâmica ocorrem duas fases, sendo descritas como concêntrica e excêntrica. A fase concêntrica é caracterizada pelo encurtamento muscular ou aproximação da origem e inserção muscular associada à fase em que a resistência externa é superada pela ação do músculo. Já a etapa excêntrica é caracterizada pelo alongamento das fibras musculares ou quando a origem se afasta da inserção, sendo que a resistência externa vence a muscular (134,135).

Portanto, durante a ação concêntrica a fibra muscular é encurtada através da força gerada pelas pontes cruzadas (113), enquanto que na fase excêntrica, a capacidade muscular elástica induz ao seu alongamento com diminuição do recrutamento de pontes cruzadas. Por isso, a literatura frequentemente refere-se as ações excêntricas como uma situação de alongamento ativo dos sarcômeros (103,113,134). Na fase excêntrica os sarcômeros sofrem diversas alterações no seu comprimento, em decorrência das ações musculares realizadas, o que causa uma modificação na sobreposição dos miofilamentos e na quantidade de pontes cruzadas ativas em paralelo (136,137).

Durante esse processo de contração muscular podem ocorrer danos nas estruturas musculares, resultando no rompimento das membranas, sarcolema, túbulos T, miofibrilas, das cabeças de miosina, dos filamentos de actina e das próprias linhas Z (considerado o ponto frágil desta estrutura), por meio do alto grau de sobrecarga imposto ao sarcômero, principalmente nas ações excêntricas (113,138). O dano gerado pode ser potencializado com a maior velocidade de execução das ações excêntricas associadas ao nível de aptidão em que o indivíduo se encontra (139,140).

Mediante aos expostos, cabe aos profissionais identificarem quais doses de exercícios são mais eficientes para a manutenção da performance física do indivíduo idoso, sem que haja danos ao mesmo (141). A elaboração de programas de exercícios físicos depende do controle sobre intensidade, volume e frequência de treinamento, gerando respostas em ganho de força, aumento de massa muscular, melhora do controle de ingestão calórica, melhora na composição corporal, etc (133,142).

O exercício físico é capaz de gerar adaptações crônicas ou agudas no organismo humano (113). As adaptações agudas são responsáveis por gerar desordem metabólica e acionamento do sistema imunitário, em função do processo inflamatório provocado pelos estímulos mecânicos e fisiológicos do exercício físico (143–146).

As adaptações agudas ocorrem em função do efeito catabólico do exercício, embora pareçam efeitos deletérios, ocorrem para que haja a manutenção da intensidade e volume do exercício executado (113,129,130). As primeiras respostas ao exercício ocorrem por conta da hidrólise de Adenosina Tri Fosfato – ATP, onde o organismo tem que repor os níveis de fosfato retirados da cadeia de adenosina, para tal se utiliza de substratos energéticos (113,147).

Os processos bioquímicos para reposição de ATP, são responsáveis por desencadear uma série de adaptações fisiológicas imediatas (147,148). A liberação de energia dada pela hidrólise se dissipa por meio de calor, fazendo assim que a temperatura corporal se eleve, juntamente com a necessidade da manutenção da mesma (149,150). Para a manutenção da temperatura corporal, juntamente com o acolhimento da demanda energética, o organismo aumenta a frequência ventilatória e cardíaca, fazendo que sejam geradas adaptações metabólicas e estruturais, como a remoção de metabólitos e a vasodilatação (151–153).

A literatura científica descreve bem estes processos de adaptações agudas ao exercício (113,147,154), no entanto, a magnitude e seus efeitos ainda são discutidos pela comunidade científica (135,144,155,156). Embora se saiba que as respostas ao exercício são dose dependente (130,157,158), há uma variação de repostas de acordo com o grau de treinabilidade, composição corporal, individualidade biológica e etc (159,160).

Especificamente cercado por essa linha, as prerrogativas genéticas são importantes informações para prescrição de dose de exercício e possíveis respostas, pois embora não haja consenso quanto a contribuição genética em respostas ao exercício em termo de performance, sabe-se que embora não determinante, ela é limitante de performance (161–163).

Dentre as inúmeras perguntas que ainda geram lacunas acerca da influência genética sobre parâmetros de senescência, o presente trabalho questiona a presença de alterações em composição corporal, respostas inflamatórias e capacidade funcional em uma população com pouca/nenhuma intervenção de profissionais da saúde.

Assim pergunta-se: em indivíduos maiores de 45 anos, remanescentes quilombolas vivendo em comunidade ainda hoje isolada, há diferenças significativas no que se refere a aspectos de performance física e genéticos? Por esta razão deve-se considerar que em idosos quilombolas tais alterações podem requerer intervenções diferenciadas ou elucidar lacunas criadas por outras populações. No caso do indivíduo que faz parte de comunidades remanescentes dos quilombos, não se conhecem pesquisas que demonstrem aspectos epidemiológicos dessa população até o presente momento, devido à ausência de informações específicas e correntes científicas sobre condições de vida e saúde (19,164).

Diversas intervenções terapêuticas incluem a prática regular de exercícios, na qual poderia contribuir na prevenção do aumento dos marcadores sistêmicos de inflamação e dos processos crônicos não transmissíveis associados ao envelhecimento (165,166).

Nosso grupo vem desenvolvendo uma série de trabalhos verificando resposta inflamatória, composição corporal e força em idosos (34,67,68,82,167,168), os quais têm demonstrado resultados significativos quanto as respostas inflamatórias e clínicas. No entanto, se faz necessário investigar se estas respostas se confirmam em uma população com características diferenciadas, considerando as diversidades culturais e genéticas da população quilombola. Na população de remanescentes quilombolas não se encontrou até o presente momento nenhum estudo que trate das respostas clínicas e inflamatórias do EFE (exercício de força excêntrico) que considere aspectos genéticos relevantes nesta população.

1.6. JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

As configurações genéticas de um organismo geram possibilidades de manifestações fenotípicas (169) neste mesmo organismo, essas características são

transmitidas hereditariamente de geração em geração (106). No entanto, os potenciais genéticos para que se manifestem devem sofrer estímulos adequados (161,162,170).

Desta forma, já que o determinismo genético é um conceito utópico, gera-se a dúvida se as alterações senescentes geram padrão diferenciado sobre a performance física e parâmetros hemodinâmicos, em uma população com pouco ou nenhum estímulo específico para modular estes parâmetros. Assim este estudo prevê a hipótese presente na figura 5.

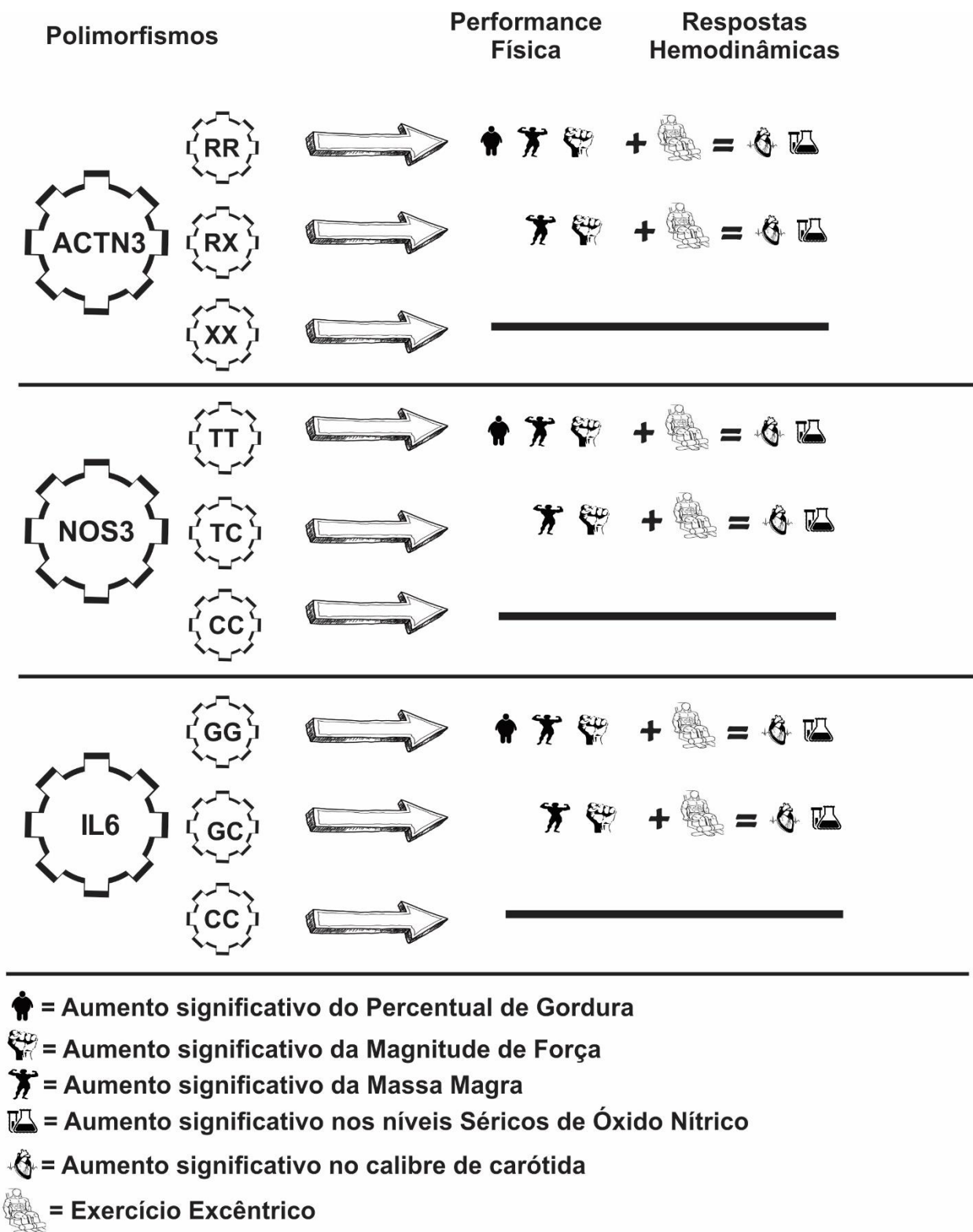


Figura 5. Organograma de hipóteses segundo os polimorfismos de ACTN3, NOS3 e IL6 sobre a performance física e sobre as respostas hemodinâmicas ao exercício excêntrico.

2. OBJETIVO

Verificar a influência genética sobre parâmetros hemodinâmicos e de performance física em indivíduos remanescentes quilombolas.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a frequência dos genótipos produzidos pelo polimorfismo T-786C da região promotora do gene para NOS3, pelo polimorfismo R557X da região promotora do gene para ACTN3 e pelo polimorfismo -174G/C da região promotora do gene para IL-6 em idosos remanescentes quilombolas.
- Identificar vasodilatação da carótida e da concentração sérica de NO pré e pós exercício excêntrico.
- Mensurar a performance física por Força máxima estática de preensão manual, força de membro inferior, composição corporal e *Time up and go*.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. DELINEAMENTO

A presente tese foi resultado da continuidade da dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Sua implementação se deu devido a junção do projeto de pesquisa onde se buscava identificar a influência genética e do exercício de força sobre respostas inflamatórias em indivíduos idosos, e o projeto onde se buscava identificar a influência da composição corporal na capacidade funcional de idosos quilombolas. Foram realizadas 4 visitas *in loco* nas comunidades de Malhadinha e Córrego Fundo, todas localizadas no município de Brejinho de Nazaré, Tocantins. A primeira visita foi realizada para apresentação do projeto aos líderes comunitários, o restante das visitas foram realizadas com equipe multiprofissional afim de realizar procedimentos de coleta, como: questionários, coletas de material biológico e testes de aptidão física. Foi agendada uma excursão com os quilombolas participantes, para que pudessem participar de um dia de palestras educativas e realizar consultas para verificação de composição corporal. A escolha das comunidades localizadas em

Tocantins não se fez somente pela convergência, mas também pelas condições de isolamento com pouca ou nenhuma intervenção de outras culturas sobre as comunidades.

A tese foi realizada com caráter *quasi* experimental de natureza quantitativa, com presença de grupo controle manipulação de amostra humana, atendeu aos requisitos fundamentais das Resoluções CNS 510//16 e foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Euro Americano. As variáveis independentes foram: parâmetros genéticos, indivíduos quilombolas, exercício excêntrico, e as variáveis dependentes foram: composição corporal, magnitude de força relativa, níveis séricos de NO, lipidograma e citocinas.

Os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e a confidencialidade dos dados. Após concordarem em participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), concordando em participar da coleta de dados conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 510/2016.

Todos foram esclarecidos sobre os riscos e os benefícios da pesquisa, e comunicados de que podem solicitar informações sobre a pesquisa em qualquer momento. Foram informados de que poderiam retirar-se da pesquisa e não permitir a utilização de seus dados na publicação quando lhes conviesse. Também foi explicado que, em caso de não utilização de toda a amostra sanguínea coletada, estas seriam desprezadas em local apropriado. Posteriormente, cada voluntário foi submetido à consulta para anamnese e avaliação da composição corporal, antes da realização dos testes de capacidade funcional e coleta de sangue.

Os dados coletados no presente estudo têm caráter confidencial, com acesso restrito aos pesquisadores responsáveis e ao próprio indivíduo, podendo este retirar seus dados dos bancos de armazenamento a qualquer momento.

3.2. AMOSTRA

A amostra do estudo foi composta por indivíduos de ambos os sexos, com idade maior ou igual a 45 anos, sendo eles remanescentes quilombolas moradores das Comunidades Quilombola “Malhadinha” e Córrego Fundo. Os indivíduos selecionados para constituírem a amostra atenderam aos seguintes critérios de inclusão: não estar utilizando terapia de reposição hormonal e medicamentos que pudessem interferir nos

níveis pressóricos; não apresentar manifestação de doença cardiovascular detectada por alteração nos níveis pressóricos alterados durante aferição da pressão arterial; não apresentar distúrbio pulmonar, avaliado segundo a ausculta pulmonar; não possuir problemas osteomioarticulares que fossem impeditivos para a realização das avaliações. Os critérios de exclusão foram: a incapacidade de locomoção sem assistência; existência de prótese metálica; quadro doloroso agudo de MMSS (membros superiores) ou MMII (membros inferiores); presença de doença no sistema nervoso central ou periférico.

3.3. AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE FÍSICA

3.3.1. AVALIAÇÃO DO GRAU DE ATIVIDADE FÍSICA

Para verificar o grau habitual de atividade física de cada um dos participantes, foi utilizada a versão curta do IPAQ, do inglês International Physical Activity Questionnaire (171).

3.3.2. AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

A massa corporal foi mensurada com resolução de 0,1 kg utilizando-se uma balança digital (marca Filizolla). A estatura foi mensurada com resolução de 0,1 cm utilizando-se um estadiômetro (CARDIOMED, Brasil). Para a avaliação da composição corporal foi utilizado o teste de absorptometria de raios-x de dupla energia (DEXA), equipamento da marca General Electric-GE modelo 8548 BX1L, ano 2011, tipo Lunar DPX, com software Encore 2013, do Laboratório Arai Kaminish & Costa, localizado na cidade da Palmas-TO.

3.3.3. AVALIAÇÃO DA FORÇA DE PREENSÃO

Para avaliação de força foi utilizado o método de Preensão Manual através do Dinamômetro modelo JAMAR (172). Brevemente, o instrumento é constituído por duas barras de aço que são ligadas juntas, consistindo de um sistema de aferidores de tensão, e recomendado pela Sociedade Americana dos Terapeutas de Mão – SATM (173). Para

a definição da força de preensão manual relativa, foi feita a razão entre os escores de força de preensão manual da mão dominante e a massa corporal total.

3.3.4. AVALIAÇÕES DA FORÇA MÁXIMA PARA O EXERCÍCIO EXCÊNTRICO E PROTOCOLO DE EXERCÍCIO EXCÊNTRICO.

O teste de força máxima (1RM) foi realizado na cadeira extensora de forma bilateral (CybexInternational, Medway, MA). Em seguida do aquecimento geral (10 minutos de esteira em intensidade leve), os indivíduos foram submetidos a oito repetições com 50% de 1RM estimada (de acordo com a capacidade de cada participante, verificada na sessão de adaptação realizada nos dois dias anteriores), após um minuto de intervalo, foram realizadas três repetições com 70% de 1RM estimada. Depois de três minutos, as tentativas subsequentes foram realizadas para uma repetição com cargas progressivamente mais pesadas até que a 1RM seja determinada em três tentativas, utilizando 3 minutos de descanso entre as tentativas. As padronizações das angulações e movimentos dos exercícios foram conduzidas de acordo com as descrições de Brown et al, (2001) (174), para se certificar que as 1RM pré-treinamento fossem ajustadas antes do início do treinamento. A correlação intraclasse foi determinada entre a segunda e a terceira tentativa do teste de 1RM. A maior 1RM determinada a partir das últimas duas tentativas foi a utilizada como medida inicial. Para a definição da força excêntrica relativa foi feita a razão entre os escores de força e a massa corporal total.

O protocolo de exercício excêntrico foi adaptado de Willoughby, et al, 2003, com 120% de 1RM de carga, onde foram executadas sete séries com dez repetições realizadas somente na fase excêntrica, cada repetição deveria durar minimamente dois segundos, sendo a fase concêntrica realizada pelo pesquisador. Durante a fase excêntrica, se o voluntário controlasse a descida da carga de forma voluntária, uma força externa era aplicada com um intuito de gerar uma maior carga sem que houvesse fase isométrica, garantindo que o treinamento somente resultasse em contrações excêntricas.

3.3.5. TESTE DE TIME UP GO (TUG)

Para avaliação da capacidade funcional, utilizou-se o teste Time Up Go (TUG), que quantifica em segundos a mobilidade funcional por meio do tempo que o avaliado realiza a tarefa de levantar de uma cadeira (apoio de aproximadamente 46 cm de altura e braços de 65 cm de altura), percorrer 3 metros, virar, voltar no mesmo trajeto e sentar novamente na cadeira (175).

3.4. COLETA DE SANGUE

A coleta foi realizada por profissional habilitado vinculado a um laboratório e nas condições de higiene exigidas pelos órgãos públicos responsáveis. Todos os tubos utilizados foram da marca Vacutainer, e as agulhas Greiner Bio-One de 25X0,8mm para coleta de sangue a vácuo.

3.5. AVALIAÇÃO DOS PARAMETROS GENÉTICOS

3.5.1. A ANÁLISE DO POLIMORFISMO T-786C DE NOS3

O DNA genômico foi extraído a partir de 1 ml de sangue total pelo método salting out. As variantes genéticas do polimorfismo T-786C foram determinadas por amplificação, através de reação em cadeia da polimerase.

Os produtos amplificados foram hidrolisados com MspI a 37 °C durante 4 horas, o que produziu fragmentos de 140 e 40 pb para o alelo selvagem (T) ou 90, 50 e 40 pb no caso do alelo polimórfico (C). Os fragmentos foram separados por eletroforese (gel de poliacrilamida a 12%) e visualizados por coloração com prata.

3.5.2. A ANÁLISE DO POLIMORFISMO R577X DO GENE DA ACTN3

A genotipagem dos alelos do polimorfismo R577X do gene da ACTN3 foi realizada com sistema de dois iniciadores específicos que franquearam a sequência onde ocorre o polimorfismo no gene, com a finalidade de amplificá-los e classificar os indivíduos em RR, RX e XX. Para tal seguiu-se as técnicas descritas por Mills, Yang 77.

3.5.3. A ANÁLISE DO POLIMORFISMO -174G/C DO GENE DA IL-6

A amplificação do polimorfismo IL-6 G/C (rs549908/rs1946518) foi realizada com o seguinte protocolo: desnaturação inicial a 94°C por 5 minutos, seguida de 35 ciclos constituídos por desnaturação a 94°C por 60 segundos, anelamento a 55°C por 60 segundos e extensão a 72°C por 50 segundos, além de uma extensão final a 72°C por 7 minutos. O produto desta PCR é um fragmento de 208 pb.

3.6. MENSURAÇÃO DOS NÍVEIS PRESSÓRICOS ARTERIAIS (PA)

O método auscultatório foi o procedimento utilizado para verificar as medidas da PA. Este método utiliza um estetoscópio e um aparelho denominado esfigmomanômetro, composto por um manguito inflável de braço conectado a uma coluna de mercúrio. A medida ocorre através da oclusão arterial pela inflação do manguito, correlacionando a ausculta dos batimentos cardíacos com o valor registrado na coluna de mercúrio. Os sons ouvidos durante o procedimento de medida são denominados ruídos de Korotkoff, sendo classificados em cinco fases, conforme a figura 6 (176).

Fases dos sons de Korotkoff	Característica e significado
Fase 1	Primeira aparição de ruídos rítmicos, de forma clara e repetitiva, coincidindo aproximadamente com a identificação do pulso palpável. Corresponde ao valor da pressão sistólica.
Fase 2	Os ruídos são mais leves e longos, com a qualidade de um <i>murmúrio intermitente</i> .
Fase 3	Os ruídos tornam-se novamente firmes e altos.
Fase 4	Ruídos abafados, pouco distintos e leves. Corresponde ao valor da pressão diastólica.
Fase 5	O som desaparece completamente

Adaptado de Perloff *et al.* Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation* 1993;88:2460-67.

Figura 6. Fases dos sons de Korotkoff.

3.7. ANÁLISES BIOQUÍMICAS

3.7.1. IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE LIPÍDEOS

Para o lipidograma foi realizado a dosagem de Colesterol total - COLt e frações no aparelho AutoHumalyzer fabricado pela Human - GMBH (Alemanha).

3.7.2. DOSAGEM DOS NÍVEIS SÉRICOS DE INTERLEUCINA 6

A concentração de IL-6 no soro foi determinada pelo método Enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA), utilizando-se kits comercializados pela Biolegend (San Diego, CA, E.U.A). Este foi procedimento para determinação do nível sérico do mediador inflamatório IL-6 em amostras de soro coletadas antes e após a intervenção. As amostras foram processadas em duplicata e os pontos da curva de calibração em triplicata, sendo que a escala utilizada foi picogramas por mililitro (pg/ml). Esse ensaio teve um limiar de detecção experimental de XX pg/ml.

3.7.3. DOSAGEM SÉRICA DE CK

Antes da sessão foi coletada 5 mL de sangue, e também após o término do treino, e depois 3 h, 24 h e 48 h. O sangue foi analisado utilizando a metodologia cinético-espectrofotométrica. O valor considerado limítrofe para CK utilizado nessa pesquisa foi de 155U/L conforme referido por PASSAGLIA, et al, 2013 (177).

3.7.4. AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE ÓXIDO NÍTRICO (NO)

A mensuração de NO foi realizada pelo método ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), de acordo com as especificações do kit de alta sensibilidade R&D Systems Quantikine. Foram determinados o coeficiente de variação intra-ensaio (CV) e a sensibilidade. Para a detecção do óxido nítrico (NO₂-/NO₃-) foi utilizado o kit

de determinação de concentração de nitrito e nitrato com sensibilidade de 0,222 $\mu\text{mole/L}$ para NO₂ e (Nitrito) 0.625 $\mu\text{mole/L}$ para NO₃ (nitrato).

3.8. LOCAL DAS CONSULTAS E ANÁLISES BIOQUÍMICAS

Todos os exames clínicos, coletas de sangue e preenchimento de questionários, foram realizados em espaços cedidos pelas instituições envolvidas e adequados para a realização dos procedimentos de coletas de sangue e realização de consulta médica, atendendo as exigências das resoluções N^o 306/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e do CONAMA n^o 358/05.

3.9. ANÁLISE DO DIÂMETRO DO VASO ARTERIAL

As análises de diâmetro de vaso arterial femoral foram obtidas por meio do aparelho portátil Terason t3000 (Terason, divisão da Teratech Corporation, USA), com transdutor de modelo linear modelo 12L5, com frequência de 5-12 MHz. Para condução das ondas sonoras foi utilizado um gel condutor (Sonic Plus Gel – Hal indústria e comércio). A análise realizada pelo doppler foi com ângulo padrão de 0^o a 60^o ajustado de acordo com o fluxo sanguíneo. Os filtros de parede foram regulados de forma a não ter interferência de nenhum artefato. Foi utilizado um doppler colorido. Os parâmetros como diâmetro do vaso, velocidade de pico sistólico e o índice de resistência foram anotados nas fichas de cada paciente. O ponto anatômico de referência foi 1cm abaixo do bulbo da carótida direita.

3.10. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada a distribuição de frequências absoluta e relativa para variáveis categóricas e médias, com desvio-padrão para variáveis contínuas. Os dados sócios demográficos e os referentes ao histórico clínico foram apresentados de forma descritiva e segundo as suas frequências absolutas e relativas. Os dados contínuos foram expressos em média \pm desvio padrão (DP) ou em mediana \pm erro padrão (EP). Para comparar as frequências dos genótipos da amostra foi realizado o teste de equilíbrio de *hardy-weinberg* X^2 , sendo aceito $p \geq 0,05$. Utilizou-se o teste de *shapiro-wilk* para verificar

a distribuição de normalidade das variáveis do estudo. As possíveis correlações foram testadas pela análise de *Spearman*, e atribuídas suas interpretações segundo ao seu grau de força (0,0 a 0,19 – bem fraca; 0,2 a 0,39 – fraca; 0,4 a 0,69 – moderada; 0,70 a 0,89 – forte; 0,9 a 1 muito forte). Para verificação de possíveis diferenças entre os grupos genotípicos de Quilombolas (GQ) e de não Quilombolas (GNQ) foi utilizado o teste de *Kruskal Wallis* e *U Mann Whitney*. Comparações isoladas entre genótipos serão realizadas pelo teste t não pareado. O nível de significância adotado no presente estudo foi um valor de $p \leq 0,05$. O software SPSS versão 24,0 foi utilizado para realização de todas as análises.

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS GERAIS

A amostra foi composta por 70 quilombolas (GQ) com idade média de $65,15 \pm 8,99$ anos e 46 homens não quilombolas (GNQ) com idade média de $71,15 \pm 4$ anos, após a realização dos exames físicos houve perda amostral de aproximadamente 50% dos dois grupos. Em virtude da dificuldade de acesso às comunidades quilombolas, não foi analisada a cinética de CK nos momentos 3h, 24h e 48h, assim como em virtude da grande diferença dos grupos por conta do sexo e idade, não se realizaram exames bioquímicos no GNQ (figura 7).

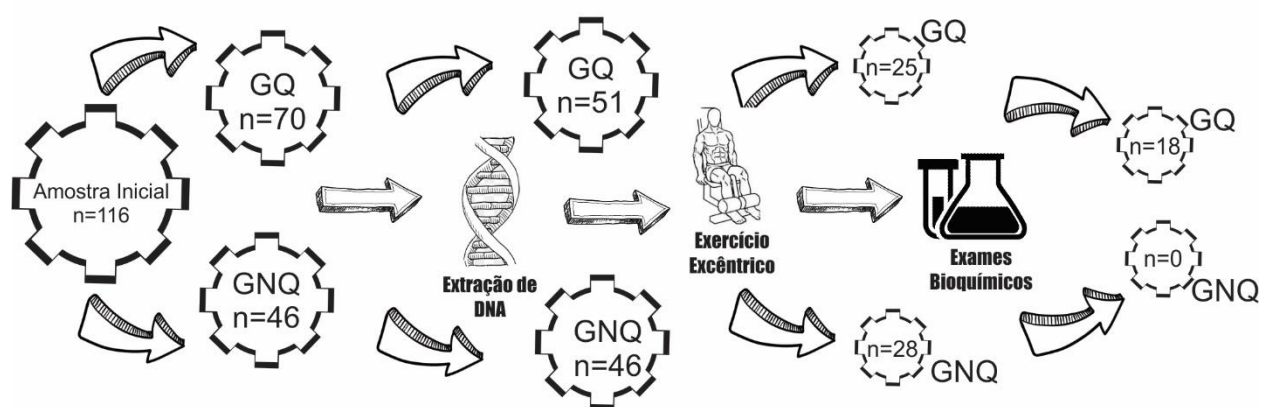


Figura 7. Fluxograma da amostra, após etapas das coletas.

Legenda: n – Número de participantes da amostra; GQ – Grupo de remanescentes Quilombolas; GNQ – Grupo de não remanescentes Quilombolas.

A amostra GQ registrou massa corporal $65,17 \pm 8,99$ Kg e $1,57 \pm 0,09$ m de estatura. Destes 44,29% eram homens e 55,71% mulheres sendo o índice de massa corporal (IMC) de $26,87 \pm 3,86$ kg/m². Todos (100%) com naturalidade no município de Brejinho de Nazaré-TO e moradores da zona rural (100%) Comunidade quilombola Malhadinha ou Córrego Fundo, sendo que apenas um dentre todos os quilombolas tem mais de 5 anos de estudo (3,8%), 45,3% são analfabetos, 22,2% são alfabetizados e 15,4% deles tem de 1 a 4 anos de estudo.

Quanto ao nível de atividade física, em sua maioria encontravam-se como ativos (55,6%) ou muito ativos (16,7%), no entanto ainda se encontrou 5,6% sedentários e 5,6% irregularmente ativos. Esta classificação foi obtida pelos critérios de avaliação do IPAQ, fato que resultou na exclusão de 3 participantes que se enquadravam no critério de exclusão de sedentarismo. Os dados referentes à performance física podem ser observados na tabela 1.

As análises da extração de DNA da comunidade quilombola foi realizada em 51 indivíduos para os genes promotores de ACTN3, NOS3 e IL6 (tabela 1).

Tabela 1. Frequência relativa e absoluta dos polimorfismos de ACTN3, IL6 e NOS3, para a comunidade de remanescentes quilombolas (n=51)

ACTN3			
Alelos	n	%	P
RX	20	39,2	0,045
RR	23	45,1	
XX	8	15,7	
IL6			
GC	22	43,1	0,940
GG	23	45,1	
CC	6	11,8	
NOS3			
TT	24	47,1	0,008
CT	25	49,0	
CC	2	3,9	

p apresentado com referência do teste de equilíbrio de *hardy-weinberg* χ^2 .

Os testes realizados para identificar a influência dos genes de ACTN3, NOS3 e IL-6 sob a performance física e parâmetros hemodinâmicos na presença de exercício excêntrico, revelaram influência gênica para ACTN3 sobre o %G quando comparadas as

combinações de alelos RR (41±11,1%) e RX (28±10,5%) ($p=0,03$). Para as demais comparações entre as combinações gênicas de todos os genes avaliados, não se identificou nenhuma diferença significativa entre os parâmetros de performance física e hemodinâmicos avaliados ($p\leq 0,05$).

O exercício excêntrico se mostrou eficiente na modulação dos níveis séricos de NO (pré=0,061±0,12µmol/L e pós=0,14±0,093 µmol/L, $p=0,001$) e na vasodilatação de carótida (área pré=0,47±0,11mm² e pós=0,52±0,15mm², $p=0,019$; diâmetro pré=2,44±0,03mm e pós=2,56±0,35mm, $p=0,025$), no entanto não se identificou a correlação entre as variáveis de vasodilatação e níveis séricos de NO (área/NO e diâmetro/No, $p>0,05$). Os dados estão apresentados detalhadamente no resumo expandido encontrado no Anexo IX.

4.2. RESULTADO DE ARTIGOS PUBLICADOS OU SUBMETIDOS

4.2.1. ARTIGO ACEITO NA REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE

Ainda como resultado desta tese, destaca-se o artigo publicado na Revista Brasileira e Medicina do Esporte, submetido em dezembro de 2017 e aceito em maio de 2019. Suas normas de publicação encontram-se no anexo VII.

Artigo Original

O efeito do dano muscular e do polimorfismo IL-6-174C / G nos níveis séricos de IL-6 de homens idosos.

The effect of muscle damage and the IL-6 -174C/G polymorphism on the IL-6 serum levels of older men.

El efecto del daño muscular y el polimorfismo IL-6 -174C/G en los niveles séricos de IL-6 en hombres ancianos.

Leonardo Costa Pereira^{1,3}, Marileusa Dosolina Chiarello¹, Kerolyn Ramos Garcia¹, Alessandro de Oliveira Silva⁴, Paulo Henrique Fernandes do Santos⁴, Silvana Schwerz Funghetto¹, Jonato Prestes², Margô Gomes de Oliveira Karnikowski¹

¹ Universidade de Brasília – UnB

² Universidade Católica de Brasília - UCB ³ Centro Universitário Euro Americano – UniEURO

⁴ Centro Universitário de Brasília - UniCEUB

Corresponding author: Leonardo Costa Pereira, UniEURO - ASA SUL, SCE/SUL TRECHO 0, CONJUNTO 5Nº S/N, CEP 70310-500, Brasília, Brazil. Fone: +55 61 98166 8753. E-mail leonardo.pcllcp@gmail.com.

Resumo

Introdução: O rápido envelhecimento populacional é uma realidade global. O principal desafio de hoje é promover o envelhecimento saudável de cada vez mais pessoas atuando em fatores que podem ser modificados, como o exercício físico. A prática regular de exercícios pode contribuir para prevenir doenças crônicas associadas ao envelhecimento. Vários trabalhos investigaram as respostas de idosos ao treinamento físico, mas ainda não há consenso sobre a influência do treinamento de força ou do polimorfismo de IL-6 sobre os marcadores inflamatórios séricos como a IL-6 e a creatina quinase (CK), que responde como marcador de dano muscular, particularmente em homens saudáveis e idosos. **Objetivo:** Avaliar a relação do polimorfismo do gene promotor IL-6 -174 C / G sobre respostas sistêmicas de IL-6 e danos musculares após treinamento de força excêntrica em homens idosos. **Métodos:** A frequência genotípica do polimorfismo do gene promotor IL6 G-174C foi estabelecida pelo teste de Hardy-Weinberg em 28 homens idosos voluntários. As relações de cada genótipo com níveis séricos de IL-6 e CK foram analisadas. Os níveis de CK e IL-6 foram determinados em pré-treinamento e 0h, 3h, 24h e 48h pós-treinamento. **Resultados:** Foram observadas diferenças significativas entre os níveis de IL6 basais e pós exercício excêntrico ($p=0.029$) entre todos os grupos analisados. O exercício excêntrico foi eficiente para induzir danos musculares pós-intervenção, mostrando uma diferença estatística entre os momentos pré e pós-intervenção ($p= <0,0005$). **Conclusão:** O treinamento excêntrico influenciou a modulação de CK e IL-6 independentemente do polimorfismo do gene promotor IL-6 -174 C / G.

Abstract

Introduction. Fast population aging is a global reality. Today's major challenge is to promote the healthy aging of more and more people by acting on factors that can be modified, such as physical exercise. Regular practice of exercises could contribute to prevent chronic diseases associated with aging. Research has been done on physical training response of elderly, but there is yet no consensus on the influence of strength training or IL-6 polymorphism on levels of inflammatory markers such as IL-6 and muscle damage marker CK, particularly in healthy and elderly male individuals. **Objective.** The aim of this study was to evaluate the relationship of IL-6 promoter -174 C / G gene polymorphism on systemic IL-6 responses and muscle damage after eccentric strength training in elderly men. **Methods.** Gene frequency of polymorphism of promoter gene IL6 G-174C were identified by Hardy-Weinberg test in 28 volunteer older men. The relationships of each genotype with serum levels of IL-6 and CK were analyzed. CK and IL-6 levels were determined at pre-training and 0h, 3h, 24h, and 48h post training periods. **Result.** Differences on baseline and post-training IL-6 levels of genotypic groups were observed for all time periods analyzed ($p = 0.029$). Eccentric exercise was efficient to induce post-intervention muscle damage, thus showing a statistical difference between

the pre and post intervention moments ($p = <0.0005$). **Conclusion:** Eccentric training influenced the modulation of CK and IL-6 independently of the polymorphism of the IL-6 promoter gene -174 C / G

Resumen

Introducción: El rápido envejecimiento de la población es una realidad global. El principal desafío de hoy es promover el envejecimiento saludable de más y más personas actuando en factores que pueden ser modificados, como el ejercicio físico. La práctica regular de ejercicios puede contribuir a prevenir enfermedades crónicas asociadas al envejecimiento. Las investigaciones se realizaron sobre las respuestas del entrenamiento físico de los ancianos, pero aún no hay consenso sobre la influencia del entrenamiento de fuerza o polimorfismo de IL-6 sobre los marcadores inflamatorios, como la IL-6 y la creatina quinasa que responde como marcador de daño muscular, particularmente en hombres sanos y ancianos. **Objetivo:** Evaluar la relación del polimorfismo del gen promotor IL-6-174 C / G sobre respuestas sistémicas de IL-6 y daños musculares después de entrenamiento de fuerza excéntrica en hombres ancianos. **Métodos:** El equilibrio de la frecuencia genotípica del polimorfismo del gen promotor IL6 G-174C fue identificado por la prueba de Hardy-Weinberg en 28 hombres ancianos voluntarios. Se analizaron las relaciones de cada genotipo con niveles séricos de IL-6 y CK. Los niveles de CK e IL-6 fueron determinados en pre entrenamiento y 0h, 3h, 24h y 48h post entrenamiento. **Resultados:** Se observaron diferencias significativas entre los niveles de IL6 basales y post ejercicio excéntrico ($p = 0.029$) entre todos los grupos analizados. El ejercicio excéntrico fue eficiente para inducir daños musculares post intervención, mostrando una diferencia estadística entre los momentos pre y post intervención ($p = <0,0005$). **Conclusión:** El entrenamiento excéntrico influyó la modulación de CK e IL-6 independientemente del polimorfismo del gen promotor IL-6 -174 C / G.

Introduction

The level of autonomy and the maintenance of elderly's independence are dependent on functional capacity preservation, which is influenced by aging process typical alterations, like skeletal muscle functions and inflammatory response(1).

The regular practice of physical exercises throughout the life cycle has been increasingly stimulated as a strategy for achieving healthy aging(2,3), generating questions about which protocols and modalities of physical exercises should be prescribed for elderly individuals. In this matter, the different inflammatory responses arising accordingly to the type, intensity, volume and frequency of training and the specificities of each gender⁴ should be considered.

Eccentric exercise is an important resource in the recovery and prevention of musculoskeletal system injury^{5,6}(4,5) due to the strengthening of muscle and connective tissue⁷, as well as neural adaptations⁸.

Adaptations generated by eccentric training should be appropriate to different people. The decrease on number and size of muscle fibers, especially of type II, seems to be the major reason for age reduced muscle mass. Therefore, physiological changes such as dehydration, mitochondrial dysfunction, inflammation⁹ of muscle tissue, hormonal alterations, metabolic disorders, decreased oxygen consumption, loss of mobility and muscle function, increased muscle fatigue and skeletal fractures, as well as higher risk of falls can be observed¹⁰.

The regular practice of exercises by elderly could contribute to prevention of systemic inflammation markers increases and non-transmissible chronic processes associated with aging progression^{2,11}. However, the studies are controversial and results about inflammatory markers vary according to training protocol used^{12,13}.

There is no consensus on the influence of strength training on inflammatory markers concentrations such as IL-6, nor on the influence of IL-6 polymorphism on these markers and muscle damage in healthy elderly individuals, especially for the male population^{5,12,13}.

Among the main mediators of senile inflammation, IL-6 plays a central role in the inflammatory process and in the negative prognosis of several aging associated diseases, especially in sedentary individuals^{1,4,10}.

However, serum levels of IL-6 also change during and after physical exercise of different modalities and intensities. When IL-6 is produced by muscles following physical exercise stimulus, it seems to play a beneficial role to the body and also helps muscle recovery through satellite cells activation^{6,11,12,13}.

The literature is controversial regarding the relation of the IL-6 polymorphism with the serum increases of this protein after training, of resistance or not. Some studies indicate association between the polymorphism - 174C / G and the increase of the serum IL-6 after training session¹⁴. On the other hand, there are studies that did not identify this association.

The aim of the present work was to evaluate the relations of the IL-6 promoter 174 C / G gene polymorphism on systemic IL-6 responses and muscle damage after eccentric strength training in elderly men.

Material and methods

The present research, of experimental and quantitative nature, was carried out with older human subjects accordingly to fundamental ethical requirements of Resolution CNS 510/16, including Catholica University of Brasilia Research Ethics Committee approval (UCB/CEP 272-10 report). Independent variables were the high damage eccentric training model and the IL-6 promoter -174 C / G gene polymorphism, and dependent variables were IL-6 and creatine kinase (CK) plasma concentrations, body composition, isometric and eccentric strength and plasmatic lipid profile.

Elderly subjects, aged from 66 to 75 years old, were invited to participate in the study through an explanatory speech, after what they read and signed the informed consent form. To determine the level of physical activity, the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), full version, was applied. The initial sample consisted of 46 male subjects, 60 years of age or older and physically active.

Individuals with changes in pressure levels (n=3), cardiovascular or pulmonary disease manifestations (n=2) and orthopedic alterations, under beta blockers treatment (n= 6), and those who did not fulfill the health status examination (N = 3) were excluded from the sample, totaling 14 exclusions before the trials. Those who did not accomplished all blood sample collections during the trials (n=4) were also excluded. The final sample was constituted by 28 individuals.

Electrical bioimpedance tests for evaluating participants' body composition were carried out on the BIA Biodynamics model 310®, software version 6 and manufacturer's recommendations were followed.

Muscle strength was assessed by Biodex System ® 4 Pro isokinetic dynamometer (Biodex Medical Systems Inc., USA). The muscle group evaluated was that of knee extensors of the dominant limb. The participants were oriented and trained for the specific knee extension movement, when the dynamometer support arm moved down (speed toward = 45° / s) and when it moved up (speed Away = 120° / s). The arm only exerted resistance in the downward displacement, what generated an active eccentric force. The range of motion of the knee joint was previously collected by a CARCI manual goniometer, limiting extension by 135° and flexion by 90°.

Twenty-four hours before the training, the participants were familiarized with the equipment by performing two sets of seven repetitions with a 120-second interval between sets, and 24 hours after the familiarization, the training was performed with 10 sets of seven repetitions with Interval of 120 seconds between sets, in which the initial phase was knee extension and the final was knee flexion. The participants were positioned on the equipment according to the manufacturer's instructions and protocol was adapted from Willoughby, VanEnk & Taylor¹⁵.

Participant blood samples were collected at five different time periods: before the eccentric training sessions and at 0h, 3h, 24h and 48 hours after their end. Five mL of blood samples were collected by a qualified professional under hygienic conditions and transferred to sealable tubes, immediately refrigerated and transported to the analyzing laboratory, where the tubes were centrifuged and then aliquoted to the different analysis.

Serum concentrations of IL-6 inflammatory mediator before and after the intervention were determined by the enzyme-linked immunosorbent assays method¹⁶. The samples were processed in duplicate and calibration curve points in triplicate. Creatine kinase (CK) serum concentrations were determined by kinetic-spectrophotometric methodology. The threshold value for CK, indicating muscle damage, was 155U/L(22,23). Serum lipid profiles, including total cholesterol - COLt and fractions were measured in the AutoHumalyzer apparatus manufactured by Human - GMBH (Germany).

Total genomic DNA was obtained from whole blood samples as described in laboratory manuals using the QIAGEN KIT. The frequency of the C/G alleles was determined by

the polymerase chain reaction technique (PCR-RFLP). Finally, amplification of the promoter region 174 and genomic sequencing with Big Dye was performed¹⁰.

Statistical analysis comprised Hardy-Weinberg equilibrium determined by χ^2 test to compare observed and expected genotypic frequency. Continuous data were expressed as means \pm SD or simple means (with 95% confidence interval), if applicable. Shapiro-Wilk tests were applied to verify the normal distribution of study variables. Repeated measures of ANOVA were used to compare the action of CK and IL-6 over the 48 hours post-training period. The sphericity component was checked by the Mauchly test. When the sphericity assumption was not found, the importance of the F-ratios was adjusted according to the Greenhouse-Geisser procedure. The Tukey Post-hoc test with the Bonferroni Arrangement was applied in the occurrence of importance. Comparisons of genotypic subtypes were made using the independent t-test. The areas under the curve (AUC) of CK and IL-6 were calculated between the points of 0 h and 48 h. The level of significance was $p \leq 0.05$ and SPSS software version 20.0 (Somers, NY, USA) was used as a tool for statistical treatment.

Results

Allelic and genotypic frequencies for the IL-6 GG and CC/CG polymorphism groups did not significantly differ according to Hardy-Weinberg test ($\chi^2 = 3.11$, $p = 0.078$). The major part of participants (75%) were homozygotes for the G allele, followed by the heterozygotes (21%) and the rare combination of the homozygosity of the C allele (4%).

There was no significant difference between age, anthropometric measurements or lipid profile for IL-6 genotypes (table 1).

Table 1 - Physical characteristics for subjects and genotypes (mean \pm SD).

	GG	CC/CG	pvalue
Age (year)	70.7 \pm 4.0	71.6 \pm 4.0	0.627
Stature, (cm)	166 \pm 7.2	166 \pm 2.6	0.960
Weight (kg)	72.9 \pm 13.2	78.7 \pm 8.5	0.284
%FAT	27.0 \pm 5.4	30.8 \pm 2.8	0.088
Lean body mass (kg)	52.7 \pm 7.6	54.3 \pm 5.6	0.619
BMI (kg/m ²)	26.3 \pm 4.0	28.6 \pm 3.6	0.201
Cholesterol (mg/dl)	206 \pm 56	202 \pm 42	0.887
HDL (mg/dl)	42 \pm 10	37 \pm 8	0.298
LDL (mg/dl)	136 \pm 45	122 \pm 32	0.497
VLDL (mg/dl)	31 \pm 12	43 \pm 22	0.229
Triglycerides (mg/dl)	151 \pm 58	212 \pm 111	0.207

Legend: BMI – Body Mass Index.

*Significantly different in between GG and CC/CG group, $p \leq 0,05$.

To determine genotype-phenotype correlations, serum CK and IL-6 levels were compared between groups (Table 2). There was no significant difference between the baseline, peak and area under the curve (AUC) of the serum CK concentrations in relation to genotype groups.

Table 2 - Activity of Creatine kinase (CK) and content of interleukin 6 (IL-6) for IL6 genotypes groups in baseline, peak and area under the curve (AUC) during 48 h.

value	GG	CC/CG	p-
CK (U/l)			
Base Line	164.5 (115.3 – 213.7)	102.9 (74.6 – 131.1)	0.249
Peak	262.7 (212.2 – 313.2)	217.0 (142.8 – 291.2)	0.326
AUC/h	200.4 (161.7 – 239.1)	179.0 (123.8 – 235.6)	0.559
IL-6 (pg/ml)			
Base Line	4.61 (2.97 – 6.25)	1.56 (0.01 – 3.28)	0.016
Peak	7.97 (4.20 – 11.74)	2.87 (1.41 – 4.32)	0.041
AUC/h	5.50 (3.22 – 7.78)	1.64 (0.52 – 2.77)	0.029

Legend: AUC - Area Under the Curve

*Significantly different in between GG and CC/CG group, $p \leq 0,05$.

The training intervention caused statistically significant changes in the serum concentration of CK over time (figure 1) ($p < 0.0005$). Eccentric training increased the serum CK levels from $149.1 \pm 98,0$ U/l on pre-workout to 234.0 ± 106.2 U/ in 24 h post-training period.

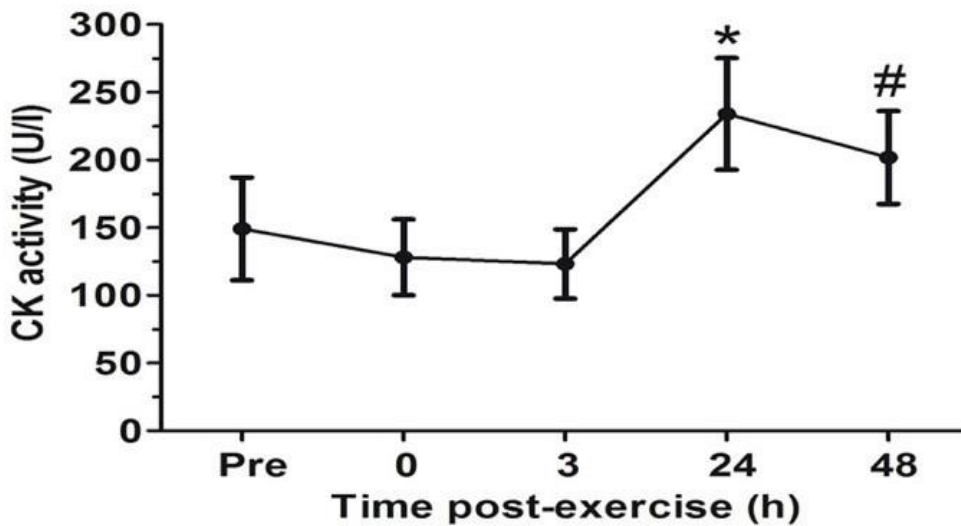


Figure 1. Creatine kinase (CK) activity in response to eccentric exercise for the study population is shown. *Significant differences for pre-exercise, 0h, 3h and 48h post-exercise. # Significant differences for pre-exercise, 0h, 3h and 24h post-exercise ($p \leq 0,05$).

Significant differences between the groups were found for IL-6 serum concentrations (table 2), once the GG baseline was higher than the GC/CC group ($p = 0.016$). In response to exercise, the GG group had significantly higher IL-6 serum peak ($p = 0.041$) and AUC ($p = 0.029$) than CC/CG group.

Due to these differences, IL-6 genotype kinetics were analyzed (Figure 2). The eccentric exercise intervention did not lead to any statistically significant changes in IL-6 concentration over time for the GG group ($p = 0.632$), and the GC and CC ($p = 0.305$). IL-6 concentrations were significantly higher ($p < 0.05$) for the GG group during all time period measures.

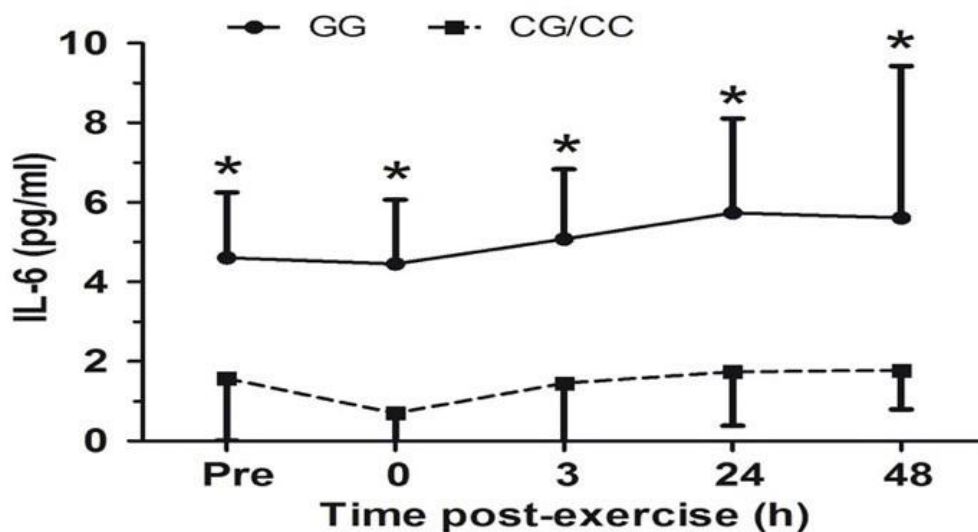


Figure 2. Interleukin 6 (IL-6) activity in response to excentric exercise for GG and GC/CC genotypes groups. *Sifnificant difrences for GC/CC group ($p \leq 0,05$).

There was no significant difference between the mean baseline strength of the 10-series training related to the genotype groups. *From the fifth set's*, the participants strength was significantly smaller than the first set's ($p \leq 0.05$).

Discussion

Physical training has been stimulated to contrast sedentary lifestyle for all age groups and has generated a wide discussion about selected protocols, especially those involving resistance. In this study with older person, eccentric training with seven repetitions of ten series was investigated, and strength declining magnitude for the dominant limb in knee extension was observed. In fact, after five repetition series a significant decline in strength ($p = 0.008$) was already observed, indicating that exhaustion was reached. This result helps to define the number of series to be settled in a training trial of seven repetitions for elderly, a fact not described in some studies with similar methodology⁴.

Participants were found to have body fat percentage above levels recommended by the American College of Sports Medicine. Ethnology of aging body fat increase content in not yet totally understood, but some studies found a strong relationship of fat accumulation with daily life activities (DLAs) decrease and nutritional transition, affecting all age groups^{1,18}. High prevalence of excess body fat is a relevant factor, since it is directly related to many chronic diseases, including diabetes and cardiovascular diseases, among others¹. It should be noted that, in this context, inflammatory markers play important roles and increased levels of these molecules, such as IL-6 have been widely related to chronic disease process^{1,2,12,13,19}. Distinct physical activity practices may modify the negative effects associated with chronic disease evolution, provided that they are performed in a safety and efficiency way²⁰.

Eccentric training intervention was used in this study because its therapeutic benefits are well described in available literature^{10,13}. However, its action on inflammatory response is still controversial, especially in the elderly¹⁹. The intensity and duration of eccentric muscle activity may induce muscle damage, leading to muscular hypertrophy that can be monitored by the serum levels of CK(20,29). In this study, CK serum levels reached maximum values (234.0 ± 106.2 U/l) after 24 hours of training activity, demonstrating that eccentric training was efficient to induce muscle damage, since the threshold for men muscle damage is 155U/L.

In this study, as in other studies^{7,20}, the elevation of CK activity throughout the experiment was observed. However, peak values for CK diverge from other timeline surveys⁷. This study was limited to verify CK values up to 48 hours after eccentric training, so it is observed that, although not significant, there was a tendency to decrease CK levels in 48h, when compared to 24h, but not enough to reach the values of baseline.

The muscle damage evidenced by CK elevation in the present study may indicate an evolution of the elderly body's homeostasis state to an inflammatory condition, as already found in other studies²². IL-6 is mentioned in the literature as "exercise factor", exerting a signaling role of metabolic pathways involved in physical exercise in several training methodologies, in different age groups and gender²¹. However, research results on this inflammatory marker changes after eccentric training with elderly male subjects is not so far reported. A significant increase of IL-6 levels from 3 hours to 48 hours ($p = 0.029$) after eccentric training was observed. The physiological function of IL-6 in response to eccentric training may be related to the effects of this cytokine on induction of proliferation

of satellite cells precursor of new myotubes, which play an important role on muscle regeneration and hypertrophy^{2,23,24}. In addition, IL-6 can stimulate, via intracellular calcium, the adaptive response of skeletal muscle tissue to exercises¹⁰. In addition, it was observed that the kinetics of CK increase after three hours of the eccentric training was followed by the IL-6 kinetics increase, demonstrating that the levels of this cytokine followed the muscle damage for the studied population.

After analysis of the genotypes, it was observed that the polymorphism of the IL6 promoter -174 G/C gene is related to IL-6 levels, but not to the pre-intervention and post-training CK serum concentration. The polymorphism of the IL-6 promoter -174 G/C gene showed great influence on the serum levels of IL-6 inflammatory marker ($p = 0.016$). A greater allelic frequency of G and a higher genotypic frequency of G homozygote were observed, corroborating literature findings^{5,6,12,21,25}.

The presence of the C allele was determinant for lower serum levels of IL-6 basal moment ($p=0.016$) as well as for IL-6 serum levels throughout the trials time periods ($p=0.029$).

Result corroborates other research groups' works¹⁴, indicating that G homozygous population has higher IL-6 serum levels, being more propitious to diseases related to higher levels of this marker¹⁴.

Both the modulatory effects of eccentric training and the influence of IL-6 cytokine level require further clarification. However, because IL-6 is a multifunctional cytokine, it plays an important role in metabolic signaling^{8,21}.

Indeed, independently of the genotype imposed by the IL-6 promoter region and the IL-6 serum concentration level, one can benefit from the positive effects of eccentric training in the muscle mass rehabilitation context²

However, the G homozygous group, which has significantly higher basal serum levels ($p= 0.016$), requires more attention in order to elucidate the effects of serum concentrations of IL-6 on the human body, especially in the elderly.

Conclusions

IL-6 serum levels increased with muscle damage in elderly men submitted to eccentric physical training. However, this increase did not happen at the same intensity on different genotypic groups of promoter region of the gene -174 C / L IL-6 polymorphism. It seems to be a relation of elderly IL-6 serum levels increases and the homozygous genotype G allele, even before the intervention proposed in this work.

Bibliography

1. Kaminsky LA, Bonzheim KA, Garber C, et al. *ACSM 'S Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Maltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
2. Berthold HK, Laudes M, Krone W, Gouni-Berthold I. Association between the interleukin-6 promoter polymorphism -174G/C and serum lipoprotein(a) concentrations in humans. *PLoS One*. 2011;6(9). doi:10.1371/journal.pone.0024719.
3. Scarabottolo C, ... JGJ-RB, 2017 undefined. Influence of physical exercise on the functional capacity in institutionalized elderly. *SciELO Bras*. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922017000300200&script=sci_arttext. Accessed December 18, 2017.
4. Chapman DW, Simpson JA, Iscoe S, Robins T, Nosaka K. Changes in serum fast and slow skeletal troponin I concentration following maximal eccentric contractions. *J Sci Med Sport*. 2013;16(1):82-85. doi:10.1016/j.jsams.2012.05.006.
5. Chen TC, Lin KY, Chen HL, Lin MJ, Nosaka K. Comparison in eccentric exercise-induced muscle damage among four limb muscles. *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(2):211-223. doi:10.1007/s00421-010-1648-7.
6. Choi SJ, Lim JY, Nibaldi EG, et al. Eccentric contraction-induced injury to type I, IIa, and IIa/IIx muscle fibers of elderly adults. *Age (Omaha)*. 2012;34(1):215-226. doi:10.1007/s11357-011-9228-2.
7. Baumert P, Lake MJ, Stewart CE, Drust B, Erskine RM. Genetic variation and exercise-induced muscle damage: implications for athletic performance, injury and ageing. *Eur J Appl Physiol*. 2016;116(9):1595-1625. doi:10.1007/s00421-016-3411-1.
8. Silva AO, Tibana RA, Karnikowski MGO, Funghetto SS, Prestes J. Inflammatory status in older women with and without metabolic syndrome: Is there a correlation with risk factors? *Clin Interv Aging*. 2013;8:361-367. doi:10.2147/CIA.S39899.
9. de Souza JC, Tibana RA, de Sousa NMF, et al. Association of cardiovascular response to an acute resistance training session with the ACE gene polymorphism in sedentary women: a randomized trial. *BMC Cardiovasc Disord*. 2013;13:3. doi:10.1186/1471-2261-13-3.
10. Vardiman JP, Moodie N, Siedlik JA, Kudrna RA, Graham Z, Gallagher P. Short-Wave Diathermy Pretreatment and Inflammatory Myokine Response After High-Intensity Eccentric Exercise. *J Athl Train*. 2015;50(6):612-620. doi:10.4085/1062-6050-50.1.12.
11. Silva EDFR, Junior FLES, Souza JC, et al. Imunosenescência e exercício físico. *Educ Física em Rev*. 2010;4(3):1-11.
12. Correa CS, Baroni BM, Radaelli R, et al. Effects of strength training and detraining on knee extensor strength, muscle volume and muscle quality in elderly women. *Age (Omaha)*. 2013;35(5):1899-1904. doi:10.1007/s11357-012-9478-7.

13. Eynon N, Ruiz JR, Meckel Y, et al. Is the -174 C/G polymorphism of the *IL6* gene associated with elite power performance? A replication study with two different Caucasian cohorts. *Exp Physiol.* 2011;96(2):156-162. doi:10.1113/expphysiol.2010.055442.
14. Kaufman E, Hall S, Surova Y, Widner H, Hansson O, Lindqvist D. Proinflammatory Cytokines Are Elevated in Serum of Patients with Multiple System Atrophy. *PLoS One.* 2013;8(4). doi:10.1371/journal.pone.0062354.
15. Tajra V, Tibana R, Vieira D, ... D de F-J of science and, 2014 undefined. Identification of high responders for interleukin-6 and creatine kinase following acute eccentric resistance exercise in elderly obese women. *Elsevier.* <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244013002296>. Accessed December 18, 2017.
16. Olomolaiye O, Wood NAP, Bidwell JL. A novel N1aIII polymorphism in the human IL-6 promoter. *Eur J Immunogenet.* 1998;25(2-3):267. doi:10.1046/j.1365-2370.1998.00077.x.
17. Serrano AL, Baeza-Raja B, Perdiguero E, Jardí M, Muñoz-Cánoves P. Interleukin-6 Is an Essential Regulator of Satellite Cell-Mediated Skeletal Muscle Hypertrophy. *Cell Metab.* 2008;7(1):33-44. doi:10.1016/j.cmet.2007.11.011.
18. Pereira DS, Garcia DM, Narciso FMS, et al. Effects of -174 G/C polymorphism in the promoter region of the interleukin-6 gene on plasma IL-6 levels and muscle strength in elderly women. *Brazilian J Med Biol Res.* 2011;44(2):123-129. doi:10.1590/S0100-879X2010007500152.
19. Neme Ide B, Alessandro Soares Nunes L, Brenzikofer R, Macedo DV. Time course of muscle damage and inflammatory responses to resistance training with eccentric overload in trained individuals. *Mediators Inflamm.* 2013;2013. doi:10.1155/2013/204942.
20. Willoughby DS, Vanenk C, Taylor L. Effect of concentric and eccentric contraction exercise-induced on muscle injury, inflammation and serum IL-6. *J Exerc Physiol.* 2003;6(4):8-15.
21. Harris T, Ferrucci L, Tracy R, ... MC-TA journal of, 1999 undefined. Associations of elevated interleukin-6 and C-reactive protein levels with mortality in the elderly. *Elsevier.* <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002934399000662>. Accessed December 18, 2017.
22. Passaglia DG, Emed LGM, Barberato SH, et al. Efeitos agudos do exercício físico prolongado: avaliação após ultramaratona de 24 horas. *Arq Bras Cardiol.* 2013;100(1):21-28. doi:10.1590/S0066782X2012005000118.
23. Yamin C, Duarte JAR, Oliveira JMF, et al. IL6 (-174) and TNFA (-308) promoter polymorphisms are associated with systemic creatine kinase response to eccentric exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2008;104(3):579-586. doi:10.1007/s00421-008-0728-4.

24. Van De Vyver M, Myburgh KH. Cytokine and satellite cell responses to muscle damage: Interpretation and possible confounding factors in human studies. *J Muscle Res Cell Motil.* 2012;33(3-4):177-185. doi:10.1007/s10974-012-9303-z.
25. Wu C Te, Hsieh CC, Lin CC, Chen WC, Hong JH, Chen MF. Significance of IL-6 in the transition of hormone-resistant prostate cancer and the induction of myeloid-derived suppressor cells. *J Mol Med.* 2012;90(11):1343-1355. doi:10.1007/s00109-012-0916-x.
26. Silva A de O, Tibana RA, Karnikowski MGO, Funghetto SS, Prestes J. Inflammatory status in older women with and without metabolic syndrome: is there a correlation with risk factors? *Clin Interv Aging.* 2013;8:361-367. doi:10.2147/CIA.S39899.
27. Lappalainen J. IL6 genotype and creatine kinase response to exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2009;106(2):315. doi:10.1007/s00421-009-1053-2.
28. de Souza JC, Tibana RA, de Sousa NMF, et al. Association of cardiovascular response to an acute resistance training session with the ACE gene polymorphism in sedentary women: A randomized trial. *BMC Cardiovasc Disord.* 2013;13. doi:10.1186/1471-2261-13-3.
29. Rosa LS Da, Queiroz MI. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. *Ciência e Tecnol Aliment.* 2007;27(2):422-430. doi:10.1590/S0101-20612007000200036.
30. Yu JG, Liu JX, Carlsson L, Thornell LE, Stål PS. Re-Evaluation of Sarcolemma Injury and Muscle Swelling in Human Skeletal Muscles after Eccentric Exercise. *PLoS One.* 2013;8(4). doi:10.1371/journal.pone.0062056.

4.2.2. ARTIGO SUBMETIDO AO OPEN ACCESS JOURNAL OF SPORTS MEDICINE

Esta tese conta com o artigo intitulado “As sex and body composition influences the Quilombolas strength.”, submetido ao Open Access Journal of Sports Medicine em maio de 2019, no momento aguarda a revisão de pares. As normas de submissão da revista se encontram no anexo VIII.

ORIGINAL RESEARCH

As sex and body composition influences the Quilombolas strength.

Leonardo Costa Pereira^{1,2,3} [Msc],

Frederico Santos de Santana^{1,2} [Msc],

Fernando Lamarca¹ [Msc],

Kerolyn Ramos Garcia^{1,3} [Msc],

Mauro Karnikowski³ [Md],

Luiz Sinésio Silva Neto⁴ [Dr],

Hildeamo Bonifacio Oliveira² [Dr],

Neila Barbosa Osório⁴ [Dra],

Izabel Cristina Rodrigues da Silva¹ [Dra],

Margo Gomes de Oliveira Karnikowski^{1,3} [Dra].

¹University of Brasília – UnB; ²University Center Euro American of Brasília –

UniEURO; ³Institute of Education and Human Aging – IEEH; ⁴Federal University of

Tocantins – UFT.

Correspondence: Leonardo Costa Pereira

QND 22 HOME 36, 72120-220, Brazil, Brasília – DF.

Tel +55 61 98166 8753

Email leonardo.pereira@unieuro.com.br

Abstract:

Purpose: Studies in ethnic minority communities with social isolation have low genetic variability. Furthermore, assuming that any attempt to determine aging by chronological cuts is misleading, it is recommended that functional capacity assessments be performed especially during and at the end of adulthood. Specifically, muscle strength performance is an interesting screening measure of functional capacity because of its association with functional level. However, the behavior of the muscle strength manifestation between sexes and its association with body composition (BC) parameters in a low genetic variability community are unknown. Therefore, the objective of this study was to verify the influence of BC and sex on the handgrip strength of mature people remaining Quilombolas.

Patients and methods: Seventy Quilombolas volunteers of both sexes (♀ = 39; ♂ = 31) were recruited. BC and muscle strength were tested by DEXA and handgrip equipment (JAMAR), respectively. Correlations between muscle strength and age and BC parameters were determined by Spearman equation. In addition, it was executed comparisons of BC and age between strongest and weakest men and women from the interquartile analysis, by Mann Whitney test. The significance level was adopted $p \leq 0.05$.

Results: Statistical differences were identified for all parameters of BC and performance evaluated between men and women, except for the ratio of appendicular and axial fat-free mass ($p=0.183$). The evaluation of the influence of BC on strength identified that Quilombola men and women have different processes in the decline of strength, considering both the correlation's tests and the comparisons between groups of different degrees of strength.

Conclusion: For Quilombola individuals, strength is a variable that can be modulated due to the influence of gender and body composition.

Keywords: Body composition, muscle strength, aging, group ethnic.

Introduction

Historically, since the arrival of the Portuguese in the Brazilian coast in 1500 until 1888, black people were used as a slave labor force. Since that time, in face of the indignation regarding the unfavorable situation, communities denominated Quilombolas have emerged in order to constitute resistance to the black enslavement^{1,2}. This was done by means of self-sustaining social movements able to shelter and protect its

members remaining until nowadays^{3,4}. Throughout Brazilian territory, the main characteristic in the formation of Quilombola communities was isolation and inaccessibility.

^{5,6} Consequently, it is estimated that the low genetic variability, due to low family frequency in Quilombola communities, restricts the high combinatorial complexity of the various genes ⁷ that may influence the body composition and functional performance of these individuals.

Human aging is characterized by decrease of performance of all organic systems in a process modulated by environmental and genetic factors, ^{8,9} especially those affecting the muscle strength performance, which reveals the nature of functional independence. ¹⁰⁻¹³ Therefore, based on the assumption that some individuals or even communities are longer and more productive, that ¹⁴⁻¹⁶ there are differences in the manifestation of muscular strength performance between the genders, and knowing that performance of muscular strength is associated with several factors such as energy metabolism, autoimmune condition and, mainly, body composition ¹⁷⁻²⁰, the objective of the present study was to verify the influence of body composition and sex on strength performance of mature subjects remaining Quilombolas.

Material and methods

Experimental Design

This is an observational cross-sectional study composed of a sample of black Quilombola individuals living in a rural community, near the city of Palmas-TO, Brazil. Participants were invited through the contact of their community leaders. Sample selection was for convenience because of the characteristics of the population belonging to an ethnic minority. Assessments of performance and body composition were performed by different evaluators, in order to generate less influence between them.

Sample

Individuals of both genders, 52 years or older, considered physically active and without bone, muscle and joint problems that could prevent evaluating handgrip strength

were included. Exclusion's criteria were the inability to travel without assistance; existence of any metal prosthesis in the upper limbs, painful upper limb pain or disease in the central or peripheral nervous system that would make it impossible to understand and/or comply with the controls performed during the evaluations.

Ethical Considerations This study was approved by the Research Ethics Committee of the University Center Euro American in accordance with opinion number. 1.771.159. All participants signed the Informed Consent Term.

Procedures

To verify the habitual degree of physical activity of each of the participants, the short version of the International Physical Activity Questionnaire - IPAQ²¹ was used. Body mass was measured with 0.1 kg resolution using a digital scale. The waist circumference (WC) was performed using an inextensible metric tape of 150 cm and the measurement was performed using a non-volumetric measuring tape (Filizola), using a stadiometer (CARDIOMED, Brazil). as reference the lowest circumferential point between the last floating umbilical scar²² rib. Body composition was assessed by means of absorptometry (DXA), GE Lunar DPX brand equipment (Lunar Corporation, Madison, WI, USA). After the removal of metallic fittings, volunteers were placed in supine stance, in a fundamental position at the table, totally centralized in relation to equipment markings. DXA was calibrated to perform the analysis of body composition of the whole body, fragmented in Fat Mass (BF) and Fat Free Mass (FFM). Appendicular skeleton was isolated from the trunk and head by means of lines generated by the software, which were then manually adjusted according to the body morphology of each evaluated. In this way, it was possible to calculate the value of FFM (AFFM), by means of the FFM summation of the lower and upper limbs. Instrument was calibrated at the beginning of each evaluation day, following the manufacturer's recommendations. Calculation of the relationship between MLGA and Axial Fat Free Mass (AxFFM) was performed by the equation of subtracting the appendicular fat free mass the total FFM, followed by the division of AFFM by AxFFM, thus estimating the amount of AFFM for each kilogram of AxFFM.

The manual gripper dynamometer Jamar (Sammons Preston Roylan, Bolingbrook, IL, USA), as recommended by the American Society of Hand Therapists – SATM,²³ was

used to assess muscle strength. Relative manual grip strength (RHGS) was determined by the ratio between the dominant hand strength scores and total body mass.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using the SPSS package (version 22.0, SPSS, Chicago, IL). Initially, the normal distribution of the sample was verified using the Kolmogorov-Smirnov test. Central trend measures of the continuous data were presented by means and medians, and their variations expressed by standard deviation and quartile interval respectively. The categorical variables were presented by absolute or relative frequency. An interquartile analysis of the anthropometric and strength variables was done in order to identify sample parameters for the same. Therefore, it was possible to categorize individuals, regarding FPMR, in weak and strong considering both sexes. In order to identify the possible correlations between AFFM, AxFFM, total FFM, WC, HGS, RHGS, body mass index (BMI), body fat percentage (% BF) and AFFM/AxFFM ratio, Spearman's test was used. The value of $p \leq 0.05$ was used for statistical significance.

Results

Of the remaining 70 Quilombolas, with a mean age 64.6 ± 7.07 years, 55.7% were women with a mean age of 63.77 ± 7.56 years and 44.3% men with 65.65 ± 7.87 years. The anthropometric and strength variables of both genders are found in Table 1, expressing significant differences for all variables ($p \leq 0.05$), except for the relationship variable between AFFM and AxFFM.

Table 1. Body composition and strength data of remaining Quilombola stratified by sex and expressed by median and \pm quartile interval.

The interquartile analysis identified that men with relative muscle strength below 0.48 kgf / kg body mass were considered weak ($n = 16$), and, when above this value, were considered strong ($n = 15$). The female body composition profile was stratified by RHGS values, where women with a score equal or less than 0.35 kgf / kg were considered weak

(n=20), and those with a higher score were considered strong (n=19). The comparison of body composition according to the strength classification in remaining Quilombola men and women are shown in Table 2.

Table 2. Age and body composition variables according to strength profile of men and women of remaining Quilombola (median \pm quartile interval).

Correlational tests were also carried out in order to identify mathematical parameters of proportionality between paired numerical variables between the variables of age, body composition and strength of women (n=39) and men (n=31) (Table 3). Of the 136 possible correlations, 68 significant ($p \leq 0.05$) were found among the variables of body composition, age and strength of women. Of these, none were considered negligible ($r < 0.3$), 31 were weak correlations ($r > 0.3$ and < 0.5), 18 were considered moderate ($r > 0.5$ and < 0.7) and 19 correlations were considered as strong or very strong ($r > 0.7$). In this investigation, 16 inversely proportional and 52 directly proportional correlations were detected.

Table 3. Correlation between the variables age, body composition and strength of women and men Quilombola remaining (n = 70).

For analyzes made in men, 63 were considered significant ($p \leq 0.05$). Analyzing correlations in the group of women, none can be considered negligible ($r < 0.3$), 27 are weak correlations ($r > 0.3$ and < 0.5), 24 were considered moderate ($r > 0.5$ er < 0.7) and 12 correlations were considered as strong or very strong ($r > 0.7$). In this investigation, 24 inversely proportional and 39 directly proportional correlations were detected.

Discussion

Several studies have shown that body composition influences muscle strength and other health markers.²⁴⁻²⁷ However, hitherto, no studies related to this effect have been conducted on an ethnic group of Afro American people living in social isolation with little or no intervention of health professionals regarding routine life habits, such as is the case of the Quilombola communities studied.

In the present research, found himself difference in muscle strength between men and women, both in absolute HGS (men $31.00 \pm 1.9\text{kgf}$ vs women $22.00 \pm 0.89\text{kgf}$, $p = 0.001$), and in RHGS (men $0.48 \pm 0.03 \text{ kgf / kg}$ vs. women $0.35 \pm 0.01 \text{ kgf / kg}$, $p = 0.001$). Studies by Vaught²⁸, Barry and collaborators²⁹ show that there is a consensus in the literature regarding the differences of strength between the genders in non-Quilombola elderly. As in other studies, it was decided to equalize muscle strength by total body mass (MC), assuming that body mass differences between the sexes (men $66.4 \pm 1.61\text{kg}$ vs. women $63 \pm 1.74\text{kg}$, $p = 0.044$) are responsible for men generating more force than women, a result not found in this study, as well as in studies by Herrnstein³⁰ and Prestes,³¹ where even the relative muscular strength of men is superior to that of women.

When we observe the theory of aging and the evolution of the tissues that are responsible for the locomotor structures, we can notice the increase of fat tissue and the decreases of muscular and bone tissues in both sexes.^{32,33} This phenomenon can, under extreme conditions, generate pathological patterns that interfere in morbidity and comorbidity, which reduce the general health conditions of older individuals.^{24,34-36}

Cachexia and sarcopenia are pathologies with great incidence in individuals older than 60 years.³⁷⁻³⁹ Although these pathological outcomes have uncertain etiology, their pathophysiological processes are well defined.^{40,41} In these cases, changes in body composition result in loss of strength, autonomy and physical independence.^{40,42} In previously published studies conducted by our group, we did not identify the presence of any individual, in both genders, with severe sarcopenia.^{8,43}

Research has shown that different body composition conditions are responsible for the discrepancies between the magnitudes of strength between men and women, since women carry greater reserves of adipose cells.^{35,44} This theory corroborates with the findings identified in this study, since mature Quilombola women obtained a % BF of $40.5 \pm 1.03\%$ and men of $22.2 \pm 1.41\%$ and a $p = 0.001$. It should be noted that only the

group of men meet the recommendations of the American College of Sports Medicine, whereas women are 8% higher than recommended.⁴⁵

There is a theoretical side with good acceptance that attributes the differences of strength and body composition to the sex hormones, in which each sex produces predominantly a different type of hormone, thus generating kinetics of muscular strength development and discrepant body composition.⁴⁶⁻⁴⁸

Due to the great differences between their anatomical and physiological conditions, the comparisons between genders become unviable and with little applicability in the praxis of gerontological attention,^{35,49-51} In order to generate clinical inferential power, the comparisons were arbitrarily performed within strong and weak groups of women and men, with a statistical difference ($p \leq 0.05$) of force between them. The differences between weakest (RHGS = 0.41 ± 0.03 kgf) and strongest males (RHGS = 0.62 ± 0.03 kgf) were associated with morphological structures of body composition, such as FFM (53.28 ± 1.52 kg vs 48.04 ± 1.3 kg), AFFM ($30.34 \pm 0.65\%$ vs $32.55 \pm 0.77\%$) and AxFFM (31.03 ± 1.21 kg vs 28.24 ± 1.16 kg), respectively ($p \leq 0.05$). These findings corroborate those of Pereira 26, who evaluated elderly Latin Americans, regarding changes in body composition. However, the behavior of the ratio of lean mass and fat mass was different, possibly attributed to the evaluation method used to measure body composition.

There are behaviors of variation of body composition acting in different ways.^{35,49,52} In this study, from the comparison between groups, was observed that the amount of absolute free fat mass and absolute appendicular fat-free mass are antagonistic to the muscle strength showing an inversely proportional correlation. However, this effect can be attributed to the large variation of BM found among men, even showing a significant difference ($p \leq 0.05$) when the comparison between weakest men (70.55 ± 2.1 kg) and strongest men (62 ± 2.03 kg), being necessary to perform relative adjustment to obtain comparative inferential power in a supply process.

The correlations between the parameters of muscular strength and height of men and women obtained different results. Women had a positive and significant correlation ($r = 0.54$) for the variables of absolute strength and height. In other words, the taller, the stronger, in terms of absolute strength. This behavior is not observed in men, since in

these group an inversely proportional behavior ($r = 0.53$) was identified regarding height and relative muscular strength. Women thus enjoy a mechanical principle where the major lever arm is responsible for generating less force in the displacement of the resistance,⁵³ since men use the largest amount of muscle per cm^3 , thus increasing the physiological cross-sectional area of the muscle.^{54,55}

Women group showed that body composition influenced muscle strength (strongest 0.31 ± 0.01 kgf and weakest 0.40 ± 0.01 kgf, $p \leq 0.05$). Therefore, other mechanisms beyond changes in body composition can predict strength in quilombola women, as well as, in a study carried out in another Brazilian city,⁵⁶ where it was identified a higher incidence of decreased strength in women due to cultural, economic and psychological factors. Another study points out that the differences between magnitudes of muscle strength are due to aspects related to economic, social and cultural factors.²⁹

Conclusion

From the findings, it can be concluded that for Quilombola individuals, strength is a variable that can be modulated due to the influence of gender and body composition. Nevertheless, in Quilombola women the force only obtained correlational influence, not manifesting when stratified the group according to the magnitude of force. For men, in addition to correlational manifestations, we observed a notable difference between body composition variables and groups of weak and strong men. Also, it was identified that for Quilombola male individuals, body composition variables seem to generate more influence on strength than for Quilombola women in this age group.

In order to identify the influence of body composition on muscle strength, other types of studies should be conducted in this population so that, during the life of these individuals, changes in body composition and their responses to force magnitude can be recorded.

Acknowledgments

We thank the Quilombola communities of Corrego Fundo and Malhadinha, Tocantins, Brazil, for the hospitality and availability of time. We thank the Universities of Brasília and Federal of Tocantins for making materials available for collection.

Disclosure

The manuscript had its own funding. And all authors declare no conflict of interest.

References

1. Mascipo C/. *Véronique Boyer * a construção Do oBJeto quilomBo: Da cateGoria colonial ao conceito antropolóGico ***.
<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,grupos-tem->
2. Arruti J. Mocambo: antropologia e história do processo de formação quilombola. 2006.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=Arruti+JMA%2C+Monteiro+JM.+Mocambo%3A+antr+opologia+e+historia+do+processo+de+formacao+quilombola%3A+Edusc%3B+2006.&btnG=. Acessado março 17, 2019.
3. Teixeira MAD. *Saber científico*. Vol 1. Saber Científico; 2009.
<http://www.revista.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/view/1>. Acessado março 17, 2019.
4. Farias Júnior E de A. Territórios quilombolas em linhas de fronteira: quilombolas do Forte Príncipe da Beira. *Cienc Cult*. 2013;65(1):36–39. doi:10.21800/S0009-67252013000100015.

5. Calheiros F, Katálysis HS-R, 2010 undefined. Identidade étnica e poder: os quilombos nas políticas públicas brasileiras. *periodicos.ufsc.br*. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/katalysis/article/view/13883>. Acessado setembro 24, 2018.
6. Peres P, Peres PEC, Moura BF de, Nogueira JOC, Machado PRM. EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR SOBRE COMUNIDADES QUILOMBOLAS NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL. *Rev Monogr Ambient*. 2010;1(1):60–69. doi:10.5902/223613082291.
7. Ellegren H, Galtier N. Determinants of genetic diversity. *Nat Rev Genet*. 2016;17(7):422–433. doi:10.1038/nrg.2016.58.
8. Silva Neto LS, Karnikowski MG, Osório NB, et al. Association between sarcopenia and quality of life in quilombola elderly in Brazil. *Int J Gen Med*. 2016;9:89–97. doi:10.2147/IJGM.S92404.
9. Alley DE, Shardell MD, Peters KW, et al. Grip Strength Cutpoints for the Identification of Clinically Relevant Weakness. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(5):559–566. doi:10.1093/gerona/glu011.
10. Gems D. The aging-disease false dichotomy: understanding senescence as pathology. *Front Genet*. 2015;6:212. doi:10.3389/fgene.2015.00212.
11. Novelle MG, Ali A, Diéguez C, Bernier M, de Cabo R. Metformin: A Hopeful Promise in Aging Research. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2016;6(3):a025932. doi:10.1101/cshperspect.a025932.
12. Wallace LMK, Howlett SE. Commentary: Age-related neurodegenerative disease research needs aging models. *Front Aging Neurosci*. 2016;8:9. doi:10.3389/fnagi.2016.00009.

13. Chung HY, Sung B, Jung KJ, Zou Y, Yu BP. The Molecular Inflammatory Process in Aging. *Antioxid Redox Signal*. 2006;8(3–4):572–581.
doi:10.1089/ars.2006.8.572.
14. Cosco T, Prina A, ... JP-I, 2014 undefined. Operational definitions of successful aging: A systematic review. *cambridge.org*.
<https://www.cambridge.org/core/journals/internationalpsychogeriatrics/article/operational-definitions-of-successful-aging-a-systematic-review/FDA38D217059EC8F9F61B23A16A32155>. Acessado março 18, 2019.
15. Brito T, Fernandes M, ... RC-F e, 2014 undefined. Functional capacity and associated factors among longevous senior individuals living in community: a population study in Northeastern Brazil. *SciELO Bras*.
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502014000400308&script=sci_arttext. Acessado março 18, 2019.
16. FENG L, ZHOU L, Health CC-CJ of P, 2015 undefined. Status and influential factors of family functioning among the elderly in urban and rural Hebei. *en.cnki.com.cn*.
http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotalsZGGW201502003.htm. Acessado março 18, 2019.
17. Funghetto S, aging A de OS-... interventions in, 2015 undefined. Comparison of percentage body fat and body mass index for the prediction of inflammatory and atherogenic lipid risk profiles in elderly women. *ncbi.nlm.nih.gov*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4298285/>. Acessado março 17, 2019.

18. Farias D, Tibana R, Teixeira T, ... DV-E (São, 2013 undefined. Idosas com síndrome metabólica apresentam maior risco cardiovascular e menor força muscular relativa. *researchgate.net*.
https://www.researchgate.net/profile/Ramires_Tibana/publication/248397236_Elderly_women_with_metabolic_syndrome_present_higher_cardiovascular_risk_and_lower_relative_muscle_strength/links/0046352165018853d9000000.pdf. Acessado março 17, 2019.
19. Davison KK, Ford ES, Cogswell ME, Dietz WH. Percentage of Body Fat and Body Mass Index Are Associated with Mobility Limitations in People Aged 70 and Older from NHANES III. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(11):1802–1809. doi:10.1046/j.1532-5415.2002.50508.x.
20. Scanlon T, Fragala M, ... JS-M&, 2014 undefined. Muscle architecture and strength: Adaptations to short-term resistance training in older adults. *Wiley Online Libr*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/mus.23969>. Acessado março 17, 2019.
21. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Rev Bras Med do Esporte*. 2001;7(1):2–13. doi:10.1590/S1517-86922001000100002.
22. Reilly T. The international face of sports science through the window of the Journal of Sports Sciences - With a special reference to kinanthropometry. *J Sports Sci*. 2008. doi:10.1080/02640410701429824.
23. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*. 2006;92(1):11–15. doi:10.1016/J.PHYSIO.2005.05.003.

24. Zoico E, Di Francesco V, Guralnik JM, et al. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *Int J Obes*. 2004;28(2):234–241. doi:10.1038/sj.ijo.0802552.
25. Rossi AP, Fantin F, Caliari C, et al. Dynapenic abdominal obesity as predictor of mortality and disability worsening in older adults: A 10-year prospective study. *Clin Nutr*. 2016;35(1):199–204. doi:10.1016/J.CLNU.2015.02.005.
26. Pereira LC, Prestes J, Melo GF, et al. A influência da composição corporal na força de homens idosos brasileiros. *Rev Bras Med do Esporte*. 2015;21(3):196–199. doi:10.1590/1517-869220152103132642.
27. Gale CR, Martyn CN, Cooper C, Sayer AA. Grip strength, body composition, and mortality. *Int J Epidemiol*. 2007;36(1):228–235. doi:10.1093/ije/dyl224.
28. Vaught GM. The relationship of role identification and ego strength to sex differences in the rod-and-frame test1. *J Pers*. 1965;33(2):271–283. doi:10.1111/j.1467-6494.1965.tb01386.x.
29. Barry HI, Bacon MK, Child IL. A cross-cultural survey of some sex differences in socialization. *J Abnorm Soc Psychol*. 1957;55(3):327–332. doi:10.1037/h0041178.
30. Herrnstein RJ. *RELATIVE AND ABSOLUTE. STRENGTH OF RESPONSE AS A FUNCTION OF FREQUENCY OF REINFORCEMENT*1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1404074/pdf/jeabehav001960083.pdf>. Acessado março 3, 2019.
31. Prestes J, Tibana RA. Muscular static strength test performance and health:

- absolute or relative values? *Rev Assoc Med Bras.* 2013;59(4):308–309. doi:10.1016/j.ramb.2013.01.009.
32. Mongraw-Chaffin ML, Anderson CAM, Allison MA, et al. Association Between Sex Hormones and Adiposity: Qualitative Differences in Women and Men in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2015;100(4):E596–E600. doi:10.1210/jc.2014-2934.
33. Freisling H, Arnold M, Soerjomataram I, et al. Comparison of general obesity and measures of body fat distribution in older adults in relation to cancer risk: meta-analysis of individual participant data of seven prospective cohorts in Europe. *Br J Cancer.* 2017;116(11):1486–1497. doi:10.1038/bjc.2017.106.
34. Turcato E, Bosello O, Di Francesco V, et al. *Waist circumference and abdominal sagittal diameter as surrogates of body fat distribution in the elderly: their relation with cardiovascular risk factors.* Vol 24.; 2000. www.nature.com/ijo. Acessado outubro 13, 2018.
35. Newman AB, Kupelian V, Visser M, et al. Strength, But Not Muscle Mass, Is Associated With Mortality in the Health, Aging and Body Composition Study Cohort. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci.* 2006;61(1):72–77. doi:10.1093/gerona/61.1.72.
36. Visscher T, Seidell JC, Molarius A, Van Der Kuip D, Hofman A, Witteman J. *PAPER A comparison of body mass index, waist-hip ratio and waist circumference as predictors of all-cause mortality among the elderly: the Rotterdam study.* Vol 25.; 2001. www.nature.com/ijo. Acessado outubro 13, 2018.

37. Neto L, Karnikowski M, ... NO-... journal of general, 2016 undefined.
Association between sarcopenia and quality of life in quilombola elderly in
Brazil. *ncbi.nlm.nih.gov*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4846046/>. Acessado setembro 24,
2018.
38. Son JH, Kim SY, Won CW, Choi HR, Kim BS, Park MS. Physical frailty predicts
medical expenses in community-dwelling, elderly patients: Three-year prospective
findings from living profiles of older people surveys in Korea. *Eur Geriatr Med*.
2015;6(5):412–416. doi:10.1016/J.EURGER.2015.05.003.
39. Batsis JA, Mackenzie TA, Barre LK, Lopez-Jimenez F, Bartels SJ. Sarcopenia,
sarcopenic obesity and mortality in older adults: results from the National
Health and Nutrition Examination Survey III. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(9):1001–
1007. doi:10.1038/ejcn.2014.117.
40. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus
on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16–31.
doi:10.1093/ageing/afy169.
41. Barbosa-Silva TG, Bielemann RM, Gonzalez MC, Menezes AMB. Prevalence of
sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American
city: results of the *COMO VAI?* study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*.
2016;7(2):136–143. doi:10.1002/jcsm.12049.
42. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of
sarcopenia in the world: a systematic review and meta- analysis of general
population studies. *J Diabetes Metab Disord*.
2017;16(1):21. doi:10.1186/s40200-017-0302-x.

43. Silva Neto LS, Karnikowski MG de O, Osório NBB, Pereira LC, Gomide LB, Matheus JPC. IDOSOS QUILOMBOLAS: PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA UTILIZANDO O ALGORITMO PROPOSTO PELO EUROPEAN WORKING GROUP ON SARCOPENIA IN OLDER PEOPLE. *Arq Ciências da Saúde*. 2016;23(3):99. doi:10.17696/2318-3691.23.3.2016.322.
44. Aronis KN, Wang N, Phillips CL, et al. Associations of obesity and body fat distribution with incident atrial fibrillation in the biracial health aging and body composition cohort of older adults. *Am Heart J*. 2015;170(3):498–505.e2. doi:10.1016/J.AHJ.2015.06.007.
45. Westcott W. ACSM STRENGTH TRAINING GUIDELINES. *ACSMs Health Fit J*. 2009;13(4):14–22. doi:10.1249/FIT.0b013e3181aaf460.
46. Mouser JG, Loprinzi PD, Loenneke JP. The association between physiologic testosterone levels, lean mass, and fat mass in a nationally representative sample of men in the United States. *Steroids*. 2016;115:62–66. doi:10.1016/J.STEROIDS.2016.08.009.
47. George K. Beckham TJSCJSCABJLGSBKKBTMHS. Influence of Sex and Maximum Strength on Reactive Strength Index-Modified. *J Sport Sci Med*. 2019;18(1):65–72. <https://www.jssm.org/abstresearchajssm-18-65.xml.xml>. Acessado fevereiro 1, 2019.
48. Schaap LA, Pluijm SMF, Smit JH, et al. The association of sex hormone levels with poor mobility, low muscle strength and incidence of falls among older men and women. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2005;63(2):152–160. doi:10.1111/j.1365-2265.2005.02315.x.
49. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al. The Loss of Skeletal Muscle

Strength, Mass, and Quality in Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci*.

2006;61(10):1059–1064. doi:10.1093/gerona/61.10.1059.

50. Villareal DT, Apovian CM, Kushner RF, Klein S. Obesity in Older Adults: Technical Review and Position Statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *Obes Res*. 2005;13(11):1849–1863. doi:10.1038/oby.2005.228.
51. Kasai T, Ishiguro N, Matsui Y, et al. Sex- and age-related differences in midhigh composition and muscle quality determined by computed tomography in middle-aged and elderly Japanese. *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15(6):700–706. doi:10.1111/ggi.12338.
52. He H, Liu Y, Tian Q, Papasian CJ, Hu T, Deng H-W. Relationship of sarcopenia and body composition with osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2016;27(2):473–482. doi:10.1007/s00198-015-3241-8.
53. Gross M., Stevenson P., Charette S., Pyka G, Marcus R. Effect of muscle strength and movement speed on the biomechanics of rising from a chair in healthy elderly and young women. *Gait Posture*. 1998;8(3):175–185. doi:10.1016/S0966-6362(98)00033-2.
54. Maughan RJ, Watson JS, Weir J. Strength and cross-sectional area of human skeletal muscle. *J Physiol*. 1983;338(1):37–49. doi:10.1113/JPHYSIOL.1983.SP014658.
55. Jubrias SA, Odderson IR, Esselman PC, Conley KE. Decline in isokinetic force with age: muscle cross-sectional area and specific force. *Pflgers Arch Eur J Physiol*. 1997;434(3):246–253. doi:10.1007/s004240050392.

56. Lenardt MH, Carneiro NHK, Betiolli SE, Binotto MA, Ribeiro DK de MN, Teixeira FFR. Factors associated with decreased hand grip strength in the elderly.

Esc Anna Nery - Rev Enferm. 2016;20(4). doi:10.5935/1414-8145.20160082.

Table 1. Body composition and strength data of remaining Quilombola stratified by sex and expressed by median and \pm quartile interval (QI).

	Men (n=31) median\pmQI	Women (n=39) median\pmQI	p*
Age (years)	65,65 \pm 10	63,76 \pm 10	0,24
BM (kg)	66,4 \pm 1,61	63 \pm 1,74	0,044
Height (m)	1,65 \pm 0,14	1,52 \pm 0,08	0,001
AFFM (kg)	21,4 \pm 3,7	15,3 \pm 3,30	0,001
Body Fat (%)	22,2 \pm 12,5	40,5 \pm 6	0,001
FFM (kg)	51,87 \pm 7,31	36,52 \pm 6,10	0,001
AxFFM (kg)	29,86 \pm 7,15	21,30 \pm 3,56	0,001
BMI (kg/m²)	25,23 \pm 3,22	25,55 \pm 6,93	0,04
AFFM/AxFFM (kg/kg)	0,42 \pm 0,16	0,40 \pm 0,1	0,183
WC (cm)	87 \pm 5	84 \pm 10	0,008
DAFFM (kg)	3 \pm 0,7	2,10 \pm 0,6	0,001
FFM/FM (kg/kg)	3,5 \pm 2,59	1,47 \pm 0,35	0,001
RHGS (kgf/kg)	0,48 \pm 0,22	0,35 \pm 0,10	0,001
HGS (kgf)	31,00 \pm 11	22,00 \pm 9	0,001

BM – Body Mass; BMI - Body Mass Index; WC - Waist Circumference; FFM - Fat Free Mass; AFFM

- Appendicular Fat Free Mass; AxFFM – Axial Fat Free Mass; FM - Fat Mass; DAFFM - Dominant Arm Fat Free Mass; RH - Relative Handgrip Strength; HGS - Handgrip Strength
* for significant difference, $p \leq 0.05$ ($p \leq 0.05$) .

Table 2. Age and body composition variables according to strength profile of men and women (median \pm quartile interval).

	Men		Women	
	Weakest (n = 16)	Strongest (n = 15)	Weakest (n = 20)	Strongest (n = 19)
Age (years)*	68 \pm 10,75	60 \pm 5	64,5 \pm 9,75	59 \pm 9
Height (m)*	1,7 \pm 0,12	1,61 \pm 0,07	1,52 \pm 0,08	1,52 \pm 0,06
BM (kg)*	70,55 \pm 12,3	62 \pm 7,4	66 \pm 13,7	58 \pm 11,6
BMI (kg/m2)§	25,46 \pm 2,5	24,24 \pm 3,76	28,06 \pm 9,71	25,1 \pm 3,75
WC (cm)	87 \pm 6,5	87 \pm 4	87,25 \pm 8,13	82 \pm 10,5
Body Fat (%)	21 \pm 14,95	22,9 \pm 11,6	41,7 \pm 11,53	39,3 \pm 3,20
FFM (kg)*	53,28 \pm 7,3	48,03 \pm 7,67	38,02 \pm 3,89	35,04 \pm 6,78
AFFM (kg)	22,3 \pm 4,18	21 \pm 2	16,15 \pm 3,5	15 \pm 2,7
AFFM (%)*	30,34 \pm 3,87	32,55 \pm 2,75	24,37 \pm 3,56	24,66 \pm 3,14
AxFFM (kg)*	31,03 \pm 13,61	28,24 \pm 10,41	21,65 \pm 7,52	20,54 \pm 5,25
AxFFM (%)	46,28 \pm 2,13	44,26 \pm 1,88	33,06 \pm 1,37	36,10 \pm 0,81
AFFM/AxFFM (kg/kg)	0,72 \pm 0,19	0,76 \pm 0,15	0,7 \pm 0,18	0,67 \pm 0,05
FFM/FM (kg/kg)	3,76 \pm 0,66	3,37 \pm 0,78	1,4 \pm 0,13	1,54 \pm 0,06
DAFFM (kg)	3,25 \pm 0,88	2,8 \pm 0,7	2 \pm 0,55	2,1 \pm 0,7
DAFFM (%)§	4,51 \pm 0,7	4,56 \pm 0,62	2,96 \pm 0,81	3,47 \pm 0,45
RHGS (kgf/kg)*§	0,41 \pm 0,22	0,62 \pm 0,22	0,31 \pm 0,10	0,4 \pm 0,12
HGS (kgf)*§	30 \pm 15,25	39 \pm 19	19 \pm 8,5	27 \pm 7

BM – Body Mass; BMI - Body Mass Index; WC - Waist Circumference; FFM - Fat Free Mass; AFFM - Appendicular Fat Free Mass; AxFFM – Axial Fat Free Mass; FM - Fat Mass; DAFFM - Dominant Arm Fat Free Mass; RHGS - Relative Handgrip Strength; HGS - Handgrip Strength * ($p \leq 0.05$) for men; § ($p \leq 0.05$) for women.

Table 3. Correlation between the variables age, body composition and strength of Quilombola women and men remaining (n = 70).

	Age	h	BM	WC	BMI	%BF	FFM	AFFM	AxFFM	DAFFM	FFM/FM	AFFM/AxFFM	%DAFFM	%MAxFFM	%AFFM	
HGS	♂	-0,44*	-0,03	0,19	0,40*	0,31	0,51*	-0,23	0,03	-0,31	0,09	-0,51*	0,34	-0,10	-0,48*	0,03
	♀	-0,41*	0,54*	0,35*	0,26	0,13	0,13	0,32*	0,15	0,39*	0,36*	-0,13	0,10	0,19	-0,13	-0,14
	♂	-0,45*	-0,53*	-0,44*	-0,06	-0,12	0,10	-0,58*	-0,39*	-0,48*	-0,38*	0,74*	0,18	0,02	-0,14	0,19
RHGS	♀	-0,27	0,29	-0,23	-0,19	-0,36*	-0,33*	-0,10	-0,22	0,04	0,12	0,74*	-0,09	0,42*	0,27	0,15

h - Height ; BM – Body Mass; BMI - Body Mass Index; WC - Waist Circumference; FFM - Fat Free Mass; AFFM - Appendicular Fat Free Mass; AxFFM – Axial Fat Free Mass; FM - Fat Mass; DAFFM - Dominant Arm Fat Free Mass; RHGS - Relative Handgrip Strength; HGS - Handgrip Strength; ♂ - Men; ♀ - Woman * Significant correlation, $p \leq 0.05$

4.3. RESULTADO DE RESUMOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS

4.3.1. RESUMO APRESENTADO NA CIDADE DE BARCELONA-ES, 2017: 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON GERIATRICS AND GERONTOLOGY.

Association of body composition parameters with lower limb strength and upper limb functional capacity in Quilombola remnants

Pereira LC., Santana FS., Kanikowski M., Neto LSS., Gomes AO., Safons, MP., Kanikowski MGO.

Abstract— In Brazil, projections of population aging follow all world projections, the birth rate tends to be surpassed by the mortality rate around the year 2045 [1]. Historically, the population of Brazilian blacks suffered for several centuries from the oppression of dominant classes [2]. A group especially of blacks stands out in relation to territorial, historical and social aspects, and for centuries they have isolated themselves in small communities, in order to maintain their freedom and culture [3, 4]. The isolation of the Quilombola communities generated socioeconomic effects as well as the health of these blacks [5-8]. Thus, the objective of the present study is to verify the association of body composition parameters with lower and upper limb strength and functional capacity in Quilombola remnants. The research was approved by ethics committee (1,771,159). Anthropometric evaluations of hip and waist circumference, body mass and height were performed. In order to verify the body composition, the relationship between stature and body mass (BM) was performed, generating the body mass index (BMI), as well as the dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) test. The Time Up and Go (TUG) test was used to evaluate the functional capacity, and a maximum repetition test (1MR) for knee extension and handgrip (HG) was applied for strength magnitude analysis. Statistical analysis was performed using the statistical package SPSS 22.0. Shapiro Wilk's normality test was performed. For the possible correlations, the suggestions of the Pearson or Spearman tests were adopted. The results obtained after the interpretation identified that the sample ($n = 18$) was composed of 66.7% of female individuals with mean age of 66.07 ± 8.95 years. The sample's body fat percentage (%BF) (35.65 ± 10.73) exceeds the recommendations for age group, as well as the anthropometric parameters of hip ($90.91 \pm 8.44\text{cm}$) and waist circumference ($80.37 \pm 17.5\text{cm}$). The relationship between height ($1.55 \pm 0.1\text{m}$) and body mass ($63.44 \pm 11.25\text{Kg}$) generated a BMI of $24.16 \pm 7.09\text{Kg/m}^2$, that was considered normal. The TUG performance was $10.71 \pm 1.85\text{s}$. In the 1MR test, $46.67 \pm 13.06\text{Kg}$ and in the HG $23.93 \pm 7.96\text{Kgf}$ were obtained, respectively. Correlation analyzes were characterized by the high frequency of significant correlations for height, dominant arm mass (DAM), %BF, 1MR and HG variables. In addition, correlations between HG and BM ($r = 0.67$, $p = 0.005$), height ($r = 0.51$, $p = 0.004$) and DAM ($r = 0.55$, $p = 0.026$) were also observed. The strength of the lower limbs correlates with BM ($r = 0.69$, $p = 0.003$), height ($r = 0.62$, $p = 0.01$) and DAM ($r = 0.772$, $p = 0.001$). In this way, we can conclude that not only the simple spatial relationship of mass and height can influence in predictive parameters of strength or functionality, being important the verification of the conditions of the corporal composition. For this population, height seems to be a good predictor of strength and body composition.

Keywords— African Continental Ancestry Group, Body Composition, Functional Capacity, Strength.

4.3.2. RESUMO ACEITO PARA A 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON GERIATRICS NURSING AND PALLIATIVE CARE, PARIS – FRA, 2018.

Title: The impact of vulnerability on muscular strength of black Quilombola

Name: Leonardo Costa Pereira 1,3,4 , Kerolyn Ramos Garcia 1,2,4 , Eliana Fortes Gris 1 , Eduardo Antonio Ferreira 1 , Mauro Karnikowski 2,4 , Margo Gomes de Oliveira Karnikowski 1,4 .

1 University of Brasília, Sector A North - Centro Metropolitano, South Ceilândia, Brasília, DF – BRA.

2 Institute of Education and Human Aging – Block 04 set F 36, Candangolândia, Brasília, DF – BRA.

3 Center University American Euro of Brasília – Sector Sporting Club Stretch South 1, Brasília, DF – BRA.

4 Determinants of Human Aging Research Group – Block 04 set F 36, Candangolândia, Brasília, DF – BRA.

It's clear the impact of skin color on aspects of active's life maintenance of black quilombola (BQ), being possibly responsible for the greater decline of muscle strength in relation to individuals with lighter skin to grow old. The objective of this study is to compare the influence of the social environment of the mature BQ (G1) and non quilombola (G2), relative magnitude of relative strength, as a predictor of autonomy. The sample consisted of 31 mature blacks of both sexes, where 19 belonged to G1 and 12 to G2. Body mass, height and abdominal circumference were measured using anthropometry. For the evaluation of isometric strength was used the Handgrip test. Relative strength was a result of dominant manual grip strength ratio's to BMI and/or manual grip strength and abdominal circumference. Statistical analyzes were performed with the aid SPSS 24. For strength, abdominal circumference and BMI, a statistical difference was observed between G1 (FRCA=0.29 and FRIMC=0.94) and G2 (FRCA=0.29 and FRIMC=1.31, $p=0.029$ and $p=0.016$ respectively). It can still be seen that more than 50% of G1 had a force score lower than 0.28Kgf/cm (ca) while for G2 this value was 25% of the sample. A similar response was also found for the force and BMI ratio, where 75% of G2 had a force ratio higher than 0.99Kgf/cm² (BMI) and 50% of G1 had these scores lower than 0.93Kgf/cm² (BMI). Non-quilombola is better equipped to maintain strength, possibly resulting in higher life expectancy or minimally the autonomy's maintenance as it grows older.

Biography Doctor in Molecular Pathology from the University of Brasília, Brazil. Coordinator of Distance Education of the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel, member of the Education Commission of the Federal Council of Pharmacy and the Education Commission of the Regional Pharmacy Council of the Federal District, where also was Vice President from 2014 to 2017. She was Director of Evaluation of Higher Education Education Ministry. She has experience in the field of Pharmacy, with emphasis in Pharmacology, acting in subjects: gerontology and

human aging, pharmaceutical assistance, rational use of medicines, clinical pharmacy, health promotion, higher education and health education.

Presenting author details

Full name: Margô Gomes de Oliveira Karnikowski

Contact number:+55 61 9 9809 2300

Session name/ number: Biology of Aging

Category: Poster presentation

References

1. DESA, U., *World population prospects: The 2015 revision, key findings and advance tables*. Working PaperNo, 2015.
 3. Domingues, P. and F. Gomes, *História dos Quilombos e Memórias dos quilombolas no Brasil: revisitando um diálogo ausente na lei 10.639/03*. Revista da ABPN• v, 2013. **5**(11): p. 05-28.
 4. Neto, L.S.S., et al., *Idosos quilombolas: prevalência de sarcopenia utilizando o algoritmo proposto pelo european working group on sarcopenia in older people*. Arquivos de Ciências da Saúde, 2016. **23**(3): p. 99-105.
 5. de Araujo, C.P., et al., *OFICINA DO “MUNDO QUILOMBOLA”: CULTURA NO MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (MUSES)*. Revista Univap, 2016. **22**(40): p. 126.
 6. de Oliveira, B.L.C.A., et al., *Situação social e de saúde da população idosa de uma comunidade de São Luís-MA*. Revista de Pesquisa em Saúde, 2012. **11**(3).
 7. Gottlieb, M.G.V., et al., *Envelhecimento e longevidade no Rio Grande do Sul: um perfil histórico, étnico e de morbi-mortalidade dos idosos*. Rev bras geriatr gerontol, 2011. **14**(2): p. 365-80.
 8. Rocha-Brischiliari, S., et al., *Chronic non-communicable diseases and association with risk factors*. International Journal of Cardiovascular Sciences, 2013. **27**(1): p. 35-42.
 9. Chehuen Neto, J.A., et al., *The National Comprehensive Health Policy for the Black Population: implementation, awareness and socioeconomic aspects from the perspective of this ethnic group*. Ciência & Saúde Coletiva, 2015. **20**(6): p. 1909-1916.
-

4.3.3. RESUMO APRESENTADO E PREMIADO NO I CONGRESSO DE CIÊNCIAS FARMACEUTICAS DO CENTRO OESTE.

Relação do Estado Nutricional com o Polimorfismo da IL-6 em Quilombolas de Meia Idade

NUNES, IF 1 ; PEREIRA, LC 1,2,3 ; KARNIKOWSKI, M 3 ; GARCIA, KR 1,3 ; KARNIKOWSKI, MGO 1,3 .

1 Universidade de Brasília – UnB

2 Centro Universitário Euro Americano – UniEURO

3 Instituto de Educação e Envelhecimento Humano – IEEH

Introdução: Quilombolas são habitantes descendentes de negros escravizados que ocupam terras rurais, vivendo a maioria das vezes da agricultura de subsistência. A literatura evidência que a maioria das desigualdades relacionadas à saúde estão ligadas a fatores étnico-raciais. A transição epidemiológica deste grupo prevê um aumento em relação a doenças crônico-degenerativas e desvios nutricionais. Polimorfismos são variações genéticas que podem ocorrer em sequências codificadoras e não codificadoras. A IL-6 é uma proteína sintetizada por fagócitos mononucleares, endotélio vascular, fibroblastos e células T ativadas, sendo utilizada como marcador inflamatório. Objetivo: Verificar a relação entre o estado nutricional e o polimorfismo da IL-6 em Quilombolas de meia idade. Métodos: Foram incluídos indivíduos moradores da comunidade Quilombola Malhadinha e Córrego Fundo, de ambos os sexos, com idade maior ou igual a 52 anos. A composição corporal foi avaliada por meio de Absortometria de Raios-x de Dupla Energia (DXA), equipamento GE Lunar DPX (Lunar Corporation, Madison, WI, USA). O estado nutricional foi classificado conforme referências preconizadas pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 2008), sendo observada a massa relativa de gordura. A extração de DNA foi realizada conforme as orientações do fabricante do kit de extração “kit invisorb” e sua concentração foi obtida por meio do espectrofotômetro (NANODROP Technologies Inc., Wilmington, DE, USA). A amplificação do loci de IL-6 foi realizada por meio de PCR segundo as orientações de Morais, 2018. Para análises estatísticas utilizou-se o software SPSS 22, as comparações entre os grupos genótipos, de diferente sexo e estado nutricional foram realizadas por meio de Mann Whitney, e para diferença significativa $p \leq 0,05$. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o parecer nº 1.771.159. Resultados: Dos 49 quilombolas, 38,8% da amostra foram homens e 61,2% mulheres. A avaliação do estado nutricional revelou que 96,67% das mulheres estão acima dos valores de referencia de percentual de gordura, enquanto os homens tem uma frequência de 26,32%. A estratificação da amostra pelos polimorfismos da IL-6 resultou em uma frequência onde respectivamente para homens e mulheres configurou-se: 12,2% para homozigose de C, 42,9% para a heterozigose

e 44,9% para homozigose G. Não foram identificadas diferenças significativas entre os grupos de diferentes polimorfismos e sexos para as variáveis de idade, e composição corporal. Conclusão: Mediante aos achados a presença do alelo G demonstra-se ser preditora de maiores percentuais de gordura.

Palavras Chaves: Etnia, Estado Nutricional, Genética.

5. DISCUSSÃO GERAL

Amostra inicial tem a idade média de $65,15 \pm 8,11$ anos. Dados do Censo (178), demonstram que a expectativa de vida no Brasil é de 74,6 anos. No Estado do Tocantins este valor é de 71,8 anos. Alguns autores atribuem essa diferença, da expectativa de vida dos moradores do Estado do Tocantins, às condições socioeconômicas do local (30,179), pois Tocantins é o estado mais jovem da República Federativa do Brasil, com maior taxa de crescimento do produto interno bruto (PIB) (7,08%), no entanto ocupa apenas a 15ª posição neste quesito, podendo assim ser classificado como estado emergente (179–181). Ao se fazer um recorte étnico, especificamente com a população Quilombola, evidencia-se ainda mais as questões socioeconômicas influenciando na expectativa de vida (5,6,11,15,182).

Em relação à escolaridade nota-se um alto índice de analfabetos (45,3%), alfabetizados com menos de 1 anos de estudo (22,2%), e 1-4 anos de escolaridade (15,4%). Há evidências que a população brasileira de idosos tem uma prevalência de baixa (50,2%) escolaridade, permanecendo por no máximo 4 anos nas instituições de ensino (178). Especificamente nas comunidades de remanescentes Quilombolas o grande índice de analfabetismo pode ser explicado pela pouca acessibilidade dos Quilombos às ferramentas educacionais brasileiras (12,183).

Neste estudo, a maioria dos participantes foram classificados como Muito Ativo (16,7%) e Ativos (55,6%), de acordo com nível de Atividade Física (Ipaq). Na revisão realizada por Dumith e colaboradores (184), realiza-se forte discussão quanto à acurácia deste método, afirmando haver necessidades de ajustes conceituais e regionais que devem ser levadas em consideração para a eficácia da evidência investigada. No entanto, a utilização do cruzamento de outros parâmetros pode ser

suficiente para tais inferências (185). Neste sentido observa-se que IMC ($26,87 \pm 3,86 \text{Kg/m}^2$) corresponde a uma boa relação entre massa corporal e estatura, embora encontrem-se limítrofes ao estado normal (186), justificando assim os altos índices de atividade física. No entanto quando se observa o alto %G ($36,23 \pm 9,95\%$) (187–189), pode-se perceber que as atividades registradas não são capazes de gerar um padrão de movimento suficiente para igualar o balanço energético dos indivíduos quilombolas deste estudo (47,185).

As variáveis ligadas à performance física podem inferir importantes condições para o diagnóstico de baixa funcionalidade ou fragilidade (74,97,190,191). A força de preensão palmar da mão dominante é um dos mais difundidos métodos para identificar possíveis padrões deletérios na diminuição da autonomia do idoso, neste estudo a FPM média ($24,85 \pm 9,1 \text{Kgf}$) apresentou comportamento satisfatório em relação aos padrões de fragilidade e ou diminuição da capacidade funcional (86), onde a FPM deve ser superior a 14Kgf para mulheres e 21Kgf para homens (77,83).

A força máxima na cadeira extensora ($38,10 \pm 24,57 \text{Kg}$) também pode ser uma boa preditora para diagnóstico de fragilidade e perda de autonomia (95), no entanto a complexidade do método é um fator inibitório na sua aplicação, além da grande variabilidade de respostas e protocolos, dificultando a avaliação por um ponto de corte (136,137,156,192–194).

Os resultados encontrados no artigo submetido ao *Open Access Journal of Sport Medicine*, revelam importantes análises sobre a interação entre as variáveis que representam a performance física. Ao se estratificar estas variáveis em dois grandes grupos pode-se afirmar que a composição corporal e tarefas motoras têm interações dependentes (194–196). As interações podem ocorrer entre a composição corporal e tarefas motoras, que por sua vez podem interferir na autonomia e independência das pessoas (68,141,156,192,197).

O exercício excêntrico é método eficiente para gerar alterações agudas no organismo humano (128,135,165,198). A intensidade e duração de ações musculares excêntricas podem induzir dano muscular, o que é almejado na realização do treinamento de resistência em busca da hipertrofia muscular e que pode ser inferido pelos níveis séricos de CK (31; 35). Os níveis séricos de CK como visto no artigo

aceito pela revista Brasileira de Medicina do Esporte, atingiram valores máximos ($234,0 \pm 106,2$ U / l) após 24h da realização do treino, demonstrando que o treino excêntrico é eficiente no que tange ao surgimento de dano muscular, já que os limiares para homens são de 155U/L, assim como em outras pesquisas que se utilizaram de métodos similares (128,137,165,198).

Na literatura, há inúmeras evidências de que o exercício físico contribui diretamente para a produção de NO, e que esse gás produzido é considerado um radical livre e estaria diretamente ligado ao processo de vasodilatação da musculatura lisa (113,144,151,153). Um grupo de pesquisa (199) realizou um experimento durante o teste de *handgrip*, inibindo a síntese de NO pela manipulação de ácido ascórbico por via injetável, os resultados mostraram que mesmo com a via de síntese de NO inibida o calibre de artéria braquial aumenta com a maior quantidade de força aplicada para realização do teste de *handgrip*. Os resultados corroboram com os achados desta tese assim como identificado no resumo expandido encontrado no anexo IX.

A técnica de ultrassom com doppler não invasiva é utilizada para auxílio no diagnóstico de doenças cardiovasculares, as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (200) já descrevem parâmetros normativos para rigidez e espessura ($>0,9$ mm) de íntima-média da carótida, no auxílio na identificação de fatores de risco (201). Ao se observar os valores de referência e os valores observados na amostra ($2,42 \pm 0,29$ mm) de remanescentes quilombolas, pode-se inferir aspecto de proteção contra acidentes vasculares, infartos e/ou morte súbita (202,203). Os dados referentes ao diâmetro de carótidas, são interessantes em virtude da grande incidência de negros com hipertensão arterial (203–205), mas cabe ressaltar que exames de imagens são técnicas não conclusivas por si só, para o diagnóstico de qualquer tipo de patologia.

Mesmo demonstrando que houveram alterações na área e diâmetro de carótida entre os momentos pré e pós exercício excêntrico, $0,47 \pm 0,11$ mm² para $0,52 \pm 0,15$ mm² ($p=0,019$) e $2,44 \pm 0,30$ mm para $2,56 \pm 0,35$ mm ($p=0,025$) respectivamente, e ainda, que houve um aumento na concentração sérica de NO pós exercício excêntrico (pré = $0,061 \pm 0,12$ µmole/L, pós = $0,14 \pm 0,093$ µmole/L; $p=0,001$) , não se pode afirmar que essas alterações foram decorrentes deste gás, pois o teste de correlação entre os níveis séricos de NO e o calibre de carótida não identificou

significância sob os valores apresentados, desta forma induzindo as resposta de vasodilatação em decorrência do exercício excêntrico. Esses achados também foram encontrados no estudo publicado recentemente (206), onde foi realizado um teste por meio de protocolo similar e com amostra de indivíduos composta por 10 jovens (24 ± 2) anos e por 10 indivíduos maduros (67 ± 2) anos que realizaram exercícios rítmicos de antebraço e receberam doses de inibidores de óxido nítrico e que mesmo diante disto, ainda houve vasodilatação da artéria braquial levando a concluir que as alterações morfológicas ocorridas não foram mediadas por NO.

A verificação da cinética de NO durante uma sessão de treino é um importante parâmetro para compreensão dos efeitos agudos do treinamento, gerando assim expectativas quanto a sua adaptação crônica e sua importância na manutenção dos níveis ótimos de vasodilatação para a manutenção de pressão arterial normotensiva (144).

A observação da influência genética sobre os parâmetros avaliados levantava uma hipótese de homogeneidade da amostra, pois historicamente a formação dos Quilombos findava-se ao isolamento de um grupo de negros que se escondia e formavam comunidade, geração após geração (2). Ainda em uma perspectiva histórica e evolucionista, onde os indivíduos com características contráteis de fibras rápidas passariam seus genes para seus descendentes, além da própria seleção de escravos no auxílio da colonização do Brasil, esses seriam selecionados devido às características morfológicas, onde somente os mais fortes embarcaram nos Navios Negreiros (207–209).

Neste contexto encontramos um resultado para o gene promotor da ACTN3 (ACTN3 = RR($n=23$), RX($n=20$) e XX($n=8$), que mostrou pequena tendência em alterações de frequências de combinações alélicas em relação ao restante da população brasileira ($p=0,045$), no entanto as combinações alélicas de XX também são raras, e também identifica-se grande frequência do alelo do alelo R tanto para homozigose como para heterozigose, assim como nos estudos de Lima & Leite, 2011 (210) e Pereira, 2013 (109). Vale ressaltar que a presença da homozigose do alelo X indica deficiência de alfa actina 3, proteína encontrada somente nas fibras musculares do tipo II (165,211).

O polimorfismo de NOS3 por sua vez apresentou frequência de combinações alélicas peculiar ao restante da população brasileira (212) ($p=0,08$), este gene é responsável pela modulação de óxido nítrico sintetase no endotélio. O estudo registra uma raríssima frequência da homozigose do alelo C (3,9%) para a amostra observada, esta configuração gênica repercuti negativamente na liberação de óxido nítrico no tecido muscular liso (213). Embora o NO seja tido como importante vasodilatador, não se observou esse efeito no presente estudo.

O polimorfismo da IL6 não apresentou peculiaridade alguma quanto a frequência de polimorfismos entre a amostra quilombola e o restante da população ($p=0,94$) (214). A manifestação de seu polimorfismo na isoforma do alelo C, implica na menor liberação de interleucina 6 sérica (121,146,215), no entanto sua ação sistêmica é pleiotrópica, fato que dificulta a identificação de seus efeitos. Alguns estudos, devido aos fatores confunditórios de sua ação sistêmica, realizaram experimentos a fim de identificar suas implicações sob a performance física (67,121,168,216,217), e assim como o estudo advindo desta tese, publicado na Revista Brasileira de Medicina do Esporte, não identificaram efeito nestas variáveis.

6. CONCLUSÃO

A frequência de combinações alélicas para os polimorfismos de ACTN3 e IL6 na população de remanescentes quilombolas de meia idade, mostraram-se semelhantes quanto a distribuição do restante da população, já para o gene promotor de NOS3, a isoforma do alelo C, se mostrou ser mais rara do que no restante da população.

Os resultados apresentados por esta tese identificam que a influência gênica para os polimorfismos IL6 e NOS3 não foram determinantes para gerar alterações significativas sobre a performance física e respostas hemodinâmicas ao exercício excêntrico, no entanto, para alterações na composição corporal o polimorfismo da ACTN3 parece gerar alguma influência sobre percentual de gordura, onde a homozigose do alelo R se manifesta fenotipicamente com o aumento significativo no percentual de gordura.

O exercício excêntrico foi responsável por gerar aumento significativo dos níveis séricos de NO e no calibre de carótida, mas não se identificou correlação entre NO com a vasodilatação de carótida. Não houveram grupos de genótipos para todos os

polimorfismos avaliados que não respondessem aos estímulos gerados pelo exercício excêntrico.

Este trabalho tem como principal contribuição ser o precursor em análises genéticas sob a performance física e respostas hemodinâmicas em remanescentes quilombolas de meia idade. O estudo visa contribuir para a identificação de comportamento de alterações em composição corporal, capacidade muscular funcional e hemodinâmicas em uma população com pouco ou nenhum acesso a ações profiláticas às patologias advindas dessas alterações ao longo da vida.

Sugere-se que os mesmos parâmetros sejam avaliados em uma amostra com características antropométricas, étnicas e etária semelhantes, no entanto, em moradores de zona urbana.

REFERÊNCIAS

1. Anderson RN. The *Quilombo* of Palmares: A New Overview of a Maroon State in Seventeenth-Century Brazil. *J Lat Am Stud* [Internet]. 5 de outubro de 1996 [citado 18 de julho de 2019];28(3):545–66. Available at: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0022216X00023889/type/journal_article
 2. Arruti J. Mocambo: antropologia e história do processo de formação quilombola. 2006 [citado 17 de março de 2019]; Available at: https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Arruti+JMA%2C+Monteiro+JM.+Mocambo%3A+antropologia+e+historia+do+processo+de+formacao+quilombola%3A+Edusc%3B+2006.&btnG=
 3. Foco-História FG-OT em, 2011 undefined. Africanos e crioulos no campesinato negro do Maranhão oitocentista. *outrostempos.uema.br* [Internet]. [citado 21 de julho de 2019]; Available at: https://www.outrostempos.uema.br/OJS/index.php/outros_tempos_uema/articula/view/70
 4. Brasiliana EC-, 1958 undefined. O quilombo dos Palmares. *bdor.sibi.ufrj.br* [Internet]. [citado 17 de julho de 2019]; Available at: [http://bdor.sibi.ufrj.br/bitstream/doc/75/1/302 PDF - OCR - RED.pdf](http://bdor.sibi.ufrj.br/bitstream/doc/75/1/302%20PDF%20-%20OCR%20-%20RED.pdf)
 5. Peres P, Peres PEC, Moura BF de, Nogueira JOC, Machado PRM. EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR SOBRE COMUNIDADES QUILOMBOLAS NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL. *Rev Monogr Ambient* [Internet]. 24 de novembro de 2010 [citado 17 de março de 2019];1(1):60–9. Available at: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/2291>
 6. Marques A, Caldeira A, ... LS-BB, 2010 undefined. População quilombola no norte de Minas Gerais: invisibilidade, desigualdades e negação de acesso ao sistema público de saúde. *periodicos.ses.sp.bvs.br* [Internet]. [citado 23 de setembro de 2018]; Available at:
-

http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-18122010000200009&lng=pt&nrm=iso

7. Dalpiás JT, Silva JB da, Selene ES e F, Gruber V, Maciel RCN, Silva IN da. Inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação em uma Escola multisseriada Quilombola como Fomento no Processo de Ensino. Integr Tecnol na Educ Práticas Inovadoras na Educ Básica [Internet]. 20 de novembro de 2017 [citado 24 de setembro de 2018];1:1–7. Available at: <https://publicacoes.rexlab.ufsc.br/index.php/ebook-integracao/article/view/100>
 8. Fundação Cultural dos Palmares. Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ's) – Fundação Cultural Palmares [Internet]. 2019 [citado 18 de julho de 2019]. Available at: http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551
 9. Brandão AA, Dos Santos NC, Jorge AL. Comunidades Quilombolas sob a perspectiva da transição demográfica. Rev CIÊNCIAS SOCIAIS - POLÍTICA Trab [Internet]. 12 de julho de 2018 [citado 24 de setembro de 2018];1(48):145. Available at: <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/politicaetrabalho/article/view/32351>
 10. Brasil. Lei 4883/03 [Internet]. 2003 [citado 18 de julho de 2019]. Available at: https://quilombos.files.wordpress.com/2007/12/decreto_4887_de_20_de_novembro_de_2003.pdf
 11. Oliveira KS, Pinho ML de, Miranda MG, Leite M de MG. A LUTA PELA EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS ÉTNICOS E TERRITORIAIS DAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS EM CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS: REFLEXÕES CRÍTICAS SOBRE A ATUAÇÃO EXTENSIONISTA NA DEFESA DOS DIREITOS ÉTNICOS E TERRITORIAIS DA COMUNIDADE QUILOMBOLA DE QUEIMADAS. Conecte-se! Rev Interdiscip Extensão [Internet]. 11 de outubro de 2017 [citado 24 de setembro de 2018];1(1):44–59. Available at: <http://seer.pucminas.br/index.php/conecte-se/article/view/16161>
 12. Lacerda RDS, Da Silva GM. Desafios para a construção do conceito afrocentrado de desenvolvimento em comunidades quilombolas no Brasil. Desenvolv e Meio Ambient [Internet]. 30 de abril de 2018 [citado 24 de
-

- setembro de 2018];45(0). Available at:
<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/48583>
13. Farias Júnior E de A. Territórios quilombolas em linhas de fronteira: quilombolas do Forte Príncipe da Beira. Cienc Cult [Internet]. janeiro de 2013 [citado 17 de março de 2019];65(1):36–9. Available at:
http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252013000100015&lng=pt&tlng=pt
 14. Brandão AA, Dalt S Da, Souza SC de. Comunidades quilombolas e o Programa Nacional de Habitação Rural. Novos Cad NAEA [Internet]. 10 de julho de 2018 [citado 24 de setembro de 2018];21(1). Available at:
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/4045>
 15. Universidade Federal do Espírito Santo. Programa de Pós-Graduação em Política Social LL, Ortiz Santos LMO. Argumentum. [Internet]. Vol. 10, Argumentum, ISSN-e 2176-9575, Vol. 10, Nº. 2, 2018 (Ejemplar dedicado a: 135 anos sem Marx: desafios para a esquerda mundial), págs. 203-219. Universidade Federal do Espírito Santo; 2018 [citado 24 de setembro de 2018]. 203–219 p. Available at:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6545836>
 16. Universidade Federal do Maranhão (São Luís) DM dos. Revista de Políticas Públicas RPP [Internet]. Vol. 21, Revista de Políticas Públicas. UFMA; 2009 [citado 24 de setembro de 2018]. 1019–1044 p. Available at:
<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/8264>
 17. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Faculdade de História D e SS. Serviço social & Realidade [Internet]. Vol. 23, Serviço Social & Realidade. 2007 [citado 24 de setembro de 2018]. Available at:
<https://ojs.franca.unesp.br/index.php/SSR/article/view/2471>
 18. SENADO FEDERAL [Internet]. [citado 19 de julho de 2019]. Available at:
https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf
-

19. Freitas DA, Caballero AD, Marques AS, Hernández CIV, Antunes SLNO. Saúde e comunidades quilombolas: uma revisão da literatura. Rev CEFAC [Internet]. 20 de maio de 2011 [citado 24 de setembro de 2018];13(5):937–43. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462011000500019&lng=pt&tlng=pt
 20. WHO. World Population Prospects - Population Division - United Nations [Internet]. WHO. 2019 [citado 19 de julho de 2019]. Available at: <https://population.un.org/wpp/>
 21. Alkema L, Raftery AE, Gerland P, Clark SJ, Pelletier F, Buettner T, et al. Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate for All Countries. Demography [Internet]. 12 de agosto de 2011 [citado 19 de julho de 2019];48(3):815–39. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s13524-011-0040-5>
 22. Singh R, Singh A, Srivastava V. Environmental issues surrounding human overpopulation. 2016 [citado 21 de julho de 2019]; Available at: https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=cr_FDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Singh,+Rajeev+Pratap,+Anita+Singh,+and+Vaibhav+Srivastava,+eds.+Environmental+issues+surrounding+human+overpopulation.+IGI+Global,+2016.&ots=dKUWQadn2T&sig=x20inKyiuqYFIYgUo90pLwi3zuE
 23. Mathers CD, Stevens GA, Boerma T, White RA, Tobias MI. Causes of international increases in older age life expectancy. Lancet [Internet]. 7 de fevereiro de 2015 [citado 24 de setembro de 2018];385(9967):540–8. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673614605699>
 24. Longeviver JA-R, 2014 undefined. Transição demográfica, transição da estrutura etária e envelhecimento. portaldoenvelhecimento.com [Internet]. [citado 21 de julho de 2019]; Available at: <http://portaldoenvelhecimento.com/revista-nova/index.php/revistaportal/article/download/440/440>
 25. Salomon J, Wang H, Freeman M, Lancet TV-T, 2012 undefined. Healthy life
-

- expectancy for 187 countries, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden Disease Study 2010. Elsevier [Internet]. [citado 24 de setembro de 2018]; Available at:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673612616900>
26. Wong L, Population JC-XII, 2005 undefined. Demographic bonuses and challenges of the age structural transition in Brazil. demoscope.ru [Internet]. [citado 21 de julho de 2019]; Available at:
http://www.demoscope.ru/weekly/knigi/tours_2005/papers/iussp2005s51352.pdf
27. of SP-P of the NA, 2014 undefined. History of vaccination. Natl Acad Sci [Internet]. [citado 21 de julho de 2019]; Available at:
<https://www.pnas.org/content/111/34/12283.short>
28. Geard N, Glass K, McCaw J, McBryde E, Epidemics KK-, 2015 undefined. The effects of demographic change on disease transmission and vaccine impact in a household structured population. Elsevier [Internet]. [citado 21 de julho de 2019]; Available at:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S175543651500081X>
29. Cacciamali M, Campos A, Anais EC-, 2016 undefined. A DINÂMICA DA POPULAÇÃO NA AMÉRICA LATINA AO LONGO DO SÉCULO XX E INÍCIO DO XXI. abep.org.br [Internet]. [citado 21 de julho de 2019]; Available at:
<http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/download/2130/2086>
30. Constanzi R, Ansiliero G. As Idades médias de aposentadoria urbana por Unidade da Federação e região. 2016 [citado 21 de julho de 2019]; Available at: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7271>
31. Nauar AL, Borges MT, Medeiros P. Áltera revista de antropologia [Internet]. Vol. 1, Áltera Revista de Antropologia. Universidade Federal da Paraíba; 2015 [citado 24 de setembro de 2018]. Available at:
<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/altera/article/view/36961>
-

32. Universidade Federal de Pernambuco. TS, Hora AB, Paixão ALSS da, Santos J dos, Almeida-Santos MA, Oliveira CC da C. Revista de enfermagem UFPE on line. [Internet]. Vol. 11, Journal of Nursing UFPE on line. Universidade Federal de Pernambuco; 2017 [citado 24 de setembro de 2018]. 3965–3970 p. Available at:
<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/14141/24370>
 33. Freitas Júnior RA de O, Santos CAD, Lisboa LL, Freitas AKMS de O, Garcia VL, Azevedo GD de, et al. Incorporando a Competência Cultural para Atenção à Saúde Materna em População Quilombola na Educação das Profissões da Saúde. Rev Bras Educ Med [Internet]. junho de 2018 [citado 24 de setembro de 2018];42(2):100–9. Available at:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022018000200100&lng=pt&tlng=pt
 34. Silva Neto LS, Karnikowski MG de O, Osório NBB, Pereira LC, Gomide LB, Matheus JPC. IDOSOS QUILOMBOLAS: PREVALÊNCIA DE SARCOPENIA UTILIZANDO O ALGORITMO PROPOSTO PELO EUROPEAN WORKING GROUP ON SARCOPENIA IN OLDER PEOPLE. Arq Ciências da Saúde [Internet]. 18 de novembro de 2016 [citado 2 de abril de 2019];23(3):99. Available at:
<http://www.cienciasdasaude.famerp.br/index.php/racs/article/view/322>
 35. Castro S de, ... F de A-... na AL, 2017 undefined. A política de cotas sociais para o acesso ao ensino superior: o caso das universidades federais mineiras. periodicos.ufsc.br [Internet]. [citado 23 de setembro de 2018]; Available at:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2017v10n1p256>
 36. Mussi RF de F, Queiroz BM de, Petróski EL, Mussi RF de F, Queiroz BM de, Petróski EL. Excesso de peso e fatores associados em quilombolas do médio São Francisco baiano, Brasil. Cien Saude Colet [Internet]. abril de 2018 [citado 24 de setembro de 2018];23(4):1193–200. Available at:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232018000401193&lng=pt&tlng=pt
-

37. Francisca Da Rosa C, Augusto C, Kopp F. (DES)CONSTRUINDO A MISTIÇAGEM: AS ESTATÍSTICAS E AS NARRATIVAS IDENTITÁRIAS NO BRASIL CONTEMPORÂNEO [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]. Available at: [http://www.eeh2018.anpuh-rs.org.br/resources/anais/8/1531154491_ARQUIVO_\(DES\)CONSTRUINDOAM ESTICAGEMASESTATISTICASEASNARRATIVASIDENTITARIASNOBRASIL CONTEMPORANEO.pdf](http://www.eeh2018.anpuh-rs.org.br/resources/anais/8/1531154491_ARQUIVO_(DES)CONSTRUINDOAM ESTICAGEMASESTATISTICASEASNARRATIVASIDENTITARIASNOBRASIL CONTEMPORANEO.pdf)
 38. Fisher R. Introdução à Genética Quantitativa: os componentes da variação fenotípica. Introdução à Genética Quant os componentes da variação fenotípica. 2005;143–62.
 39. Santos FR, Lacerda DR, Redondo RAF, Nascimento AMA, Chartone-Souza E, Borba EL, et al. Diversidade Genética. Biota Minas diagnostico sobre o conhecimento da biodiversidade no estado Minas Gerais. 2009;389–410.
 40. Griffiths AJF, Wessler SR, Lewontin RC, Carroll SB. Introdução a Genética. Vol. Nona edição, Guanabara Koogan. 2006. 764 p.
 41. Torres T de L, Camargo BV, Bousfield AB, Silva AO. Representações sociais e crenças normativas sobre envelhecimento. Cien Saude Colet [Internet]. dezembro de 2015 [citado 17 de julho de 2019];20(12):3621–30. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232015001203621&lng=pt&tlng=pt
 42. Dicionário Michaelis de Português. Envelhecer | Michaelis On-line [Internet]. [citado 15 de julho de 2019]. Available at: <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=envelhecer>
 43. ABBAGNANO N. Dicionário de filosofia. São Paulo, Ed. 1982 [citado 13 de maio de 2019]; Available at: https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=+Dicionário+de+filosofia.+São+Paulo%2C+Ed&btnG=
 44. Dicionário Aurélio. Envelhecer: significado de envelhecer no Dicionário Aurélio de Português Online [Internet]. [citado 15 de julho de 2019]. Available at: <https://dicionariodoaurelio.com/envelhecer>
-

45. Ciosak S, Braz E, ... MC-R da E, 2011 undefined. Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde. revistas.usp.br [Internet]. [citado 16 de julho de 2019]; Available at:
<https://www.revistas.usp.br/reeusp/article/view/40902>
 46. Séguin E. O idoso: aqui e agora. 2001 [citado 16 de julho de 2019]; Available at:
https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=+O+idoso+aqui+e+agora&author=Segun+E&publication_year=2001
 47. Matsudo S, ... VM-RB, 2001 undefined. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. SciELO Bras [Internet]. [citado 23 de setembro de 2018]; Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922001000100002&script=sci_arttext&lng=pt
 48. Fachine BRA, Trompieri N. InterSciencePlace revista científica internacional. [Internet]. Vol. 1, InterSciencePlace. 2015 [citado 16 de julho de 2019]. Available at: <http://www.interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/view/196>
 49. Bulterijs S, Hull RS, Björk VCE, Roy AG. It is time to classify biological aging as a disease. Front Genet [Internet]. 18 de junho de 2015 [citado 16 de julho de 2019];6:205. Available at:
<http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fgene.2015.00205/abstract>
 50. Stein C, Moritz I. A life course perspective of maintaining independence in older age [Internet]. 1999 [citado 16 de julho de 2019]. Available at:
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/65576/WHO_HSC_AHE_99.2_life.pdf?sequence=1
 51. Stratford PW, Riddle DL. A Roland Morris Disability Questionnaire Target Value to Distinguish between Functional and Dysfunctional States in People with Low Back Pain. Physiother Canada [Internet]. 18 de fevereiro de 2016 [citado 16 de julho de 2019];68(1):29–35. Available at:
<https://utpjournals.press/doi/10.3138/ptc.2014-85>
 52. HEALTHY FAMILIES BC POLICY FRAMEWORK [Internet]. 2014 [citado 16 de
-

- julho de 2019]. Available at:
<https://www.health.gov.bc.ca/library/publications/year/2014/healthy-families-bc-policy-framework.pdf>
53. Portegijs E, Rantakokko M, Viljanen A, Sipilä S, Rantanen T. Identification of Older People at Risk of ADL Disability Using the Life-Space Assessment: A Longitudinal Cohort Study. *J Am Med Dir Assoc* [Internet]. 1 de maio de 2016 [citado 16 de julho de 2019];17(5):410–4. Available at:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1525861015007604>
 54. Heloísa F, Santos D, Andrade VM, Francisco O, Bueno A. ENVELHECIMENTO: UM PROCESSO MULTIFATORIAL AGING: A MULTIFACTORIAL PROCESS [Internet]. [citado 16 de julho de 2019]. Available at: <https://www.redalyc.org/pdf/2871/287122120002.pdf>
 55. Teater B, Chonody J. Promoting Actively Aging: Advancing a Framework for Social Work Practice with Older Adults. *Fam Soc J Contemp Soc Serv* [Internet]. 3 de abril de 2017 [citado 16 de julho de 2019];98(2):137–45. Available at: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1606/1044-3894.2017.98.19>
 56. Dizon L, Wiles J, Peiris-John R. What Is Meaningful Participation for Older People? An Analysis of Aging Policies. *Gerontologist* [Internet]. 21 de maio de 2019 [citado 16 de julho de 2019]; Available at:
<https://academic.oup.com/gerontologist/advance-article/doi/10.1093/geront/gnz060/5494576>
 57. Wirths CG, Williams RA, Williams RA. *Lives Through the Years* [Internet]. Routledge; 2017 [citado 16 de julho de 2019]. Available at:
<https://www.taylorfrancis.com/books/9780203787045>
 58. Kowal P. An Aging World Analysis from the Study on global AGEing and adult health (SAGE) Waves 0-3 View project [Internet]. [citado 16 de julho de 2019]. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/317400495>
 59. Brasil. Ministério da Saúde. Estatuto do Idoso. Lei nº 10.741. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2003. 1–56 p.
-

60. Briggs AM, Cross MJ, Hoy DG, Sánchez-Riera L, Blyth FM, Woolf AD, et al. Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Aging: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health. *Gerontologist* [Internet]. 1 de abril de 2016 [citado 16 de julho de 2019];56(Suppl 2):S243–55. Available at: <https://academic.oup.com/gerontologist/article-lookup/doi/10.1093/geront/gnw002>
 61. HERTOGHE T. The “Multiple Hormone Deficienc” Theory of Aging: Is Human Senescence Caused Mainly by Multiple Hormone Deficiencies? *Ann N Y Acad Sci* [Internet]. 23 de janeiro de 2006 [citado 17 de julho de 2019];1057(1):448–65. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1749-6632.2005.tb06150.x>
 62. Teixeira MAD. Saber científico. [Internet]. Vol. 1, Saber Científico. Saber Científico; 2009 [citado 17 de março de 2019]. 1–26 p. Available at: <http://www.revista.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/view/1>
 63. Barbon FJ, Wiethölter P, Flores RA. Alterações Celulares no Envelhecimento Humano. *J Oral Investig* [Internet]. 30 de junho de 2016 [citado 17 de julho de 2019];5(1):61–5. Available at: <http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/2013-02-07-03-03-11/2010-joi/v05n01/20634-alteracoes-celulares-no-envelhecimento-humano.html>
 64. Tadeu P, Lopes C, Maria A, Vieira P, Santos D, Martins IA. Aspectos biológicos do envelhecimento I. Teorias biológicas do envelhecimento [Internet]. [citado 17 de julho de 2019]. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/283486375>
 65. Hoare M, Narita M. Notch and Senescence. In Springer, Cham; 2018 [citado 17 de julho de 2019]. p. 299–318. Available at: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-89512-3_15
 66. Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. *Rejuvenation Res* [Internet]. abril de 2013 [citado 22 de abril de 2018];16(2):105–14. Available at:
-

<http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/rej.2012.1397>

67. Funghetto S, aging A de OS-... interventions in, 2015 undefined. Comparison of percentage body fat and body mass index for the prediction of inflammatory and atherogenic lipid risk profiles in elderly women. ncbi.nlm.nih.gov [Internet]. [citado 17 de março de 2019]; Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4298285/>
 68. Pereira L, Prestes J, ... GM-RB, 2015 undefined. The influence of body composition in the strength of elderly Brazilian men. SciELO Bras [Internet]. [citado 24 de setembro de 2018]; Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-86922015000300196&script=sci_arttext
 69. Farias D, Tibana R, Teixeira T, ... DV-E (São, 2013 undefined. Idosas com síndrome metabólica apresentam maior risco cardiovascular e menor força muscular relativa. researchgate.net [Internet]. [citado 17 de março de 2019]; Available at: https://www.researchgate.net/profile/Ramires_Tibana/publication/248397236_Elderly_women_with_metabolic_syndrome_present_higher_cardiovascular_risk_and_lower_relative_muscle_strength/links/0046352165018853d9000000.pdf
 70. Gems D. The aging-disease false dichotomy: understanding senescence as pathology. Front Genet [Internet]. 16 de junho de 2015 [citado 18 de março de 2019];6:212. Available at: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fgene.2015.00212/abstract>
 71. Novelle MG, Ali A, Diéguez C, Bernier M, de Cabo R. Metformin: A Hopeful Promise in Aging Research. Cold Spring Harb Perspect Med [Internet]. 1 de março de 2016 [citado 18 de março de 2019];6(3):a025932. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26931809>
 72. Wallace LMK, Howlett SE. Commentary: Age-related neurodegenerative disease research needs aging models. Front Aging Neurosci [Internet]. 29 de janeiro de 2016 [citado 18 de março de 2019];8:9. Available at: <http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fnagi.2016.00009/abstract>
-

73. Cosco T, Prina A, ... JP-I, 2014 undefined. Operational definitions of successful aging: A systematic review. cambridge.org [Internet]. [citado 18 de março de 2019]; Available at:
<https://www.cambridge.org/core/journals/international-psychogeriatrics/article/operational-definitions-of-successful-aging-a-systematic-review/FDA38D217059EC8F9F61B23A16A32155>
 74. Brito T, Fernandes M, ... RC-F e, 2014 undefined. Functional capacity and associated factors among longevous senior individuals living in community: a population study in Northeastern Brazil. SciELO Bras [Internet]. [citado 18 de março de 2019]; Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502014000400308&script=sci_arttext
 75. FENG L, ZHOU L, Health CC-CJ of P, 2015 undefined. Status and influential factors of family functioning among the elderly in urban and rural Hebei. en.cnki.com.cn [Internet]. [citado 18 de março de 2019]; Available at: http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-ZGGW201502003.htm
 76. Oliveira M, Veras R, ... HC-PR, 2016 undefined. The change of care model to elderly care in Supplementary Health: identification of its key points and obstacles to implementation. SciELO Bras [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]; Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-73312016000401383&script=sci_arttext
 77. Silva S, Silva V, Má L, Geriatrics RD-, and G, 2011 undefined. Comparação entre diferentes pontos de corte na classificação do perfil de fragilidade de idosos comunitários. ggaging.com [Internet]. [citado 24 de setembro de 2018]; Available at: <http://www.ggaging.com/details/234/pt-BR>
 78. Alley DE, Shardell MD, Peters KW, McLean RR, Dam T-TL, Kenny AM, et al. Grip Strength Cutpoints for the Identification of Clinically Relevant Weakness. Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci [Internet]. 1 de maio de 2014 [citado 17 de março de 2019];69(5):559–66. Available at:
<https://academic.oup.com/biomedgerontology/article-lookup/doi/10.1093/gerona/glu011>
-

79. Garcia R, Gelsi T, Saúde AS-R de A à, 2010 undefined. A PERCEPÇÃO DOS FATORES DE RISCO PARA QUEDAS EM UM GRUPO DE IDOSAS THE PERCEPTION OF THE FACTORS OF RISK FOR FALLS IN A. seer.uscs.edu.br [Internet]. [citado 22 de abril de 2018]; Available at: http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/download/415/225
 80. Ervasti J, Mattila-Holappa P, ... MJ-... of occupational and, 2017 undefined. Predictors of depression and musculoskeletal disorder related work disability among young, middle-aged, and aging employees. journals.lww.com [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]; Available at: https://journals.lww.com/joem/fulltext/2017/01000/Predictors_of_Depression_and_Musculoskeletal.16.aspx
 81. Castro D, Nunes D, Pagotto V, ... LP-CC, 2016 undefined. Incapacidade funcional para atividades básicas de vida diária de idosos: estudo populacional. eduem.uem.br [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]; Available at: <http://eduem.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/viewFile/27569/17032>
 82. Vieira D, Tibana R, aging VT-... interventions in, 2013 undefined. Decreased functional capacity and muscle strength in elderly women with metabolic syndrome. ncbi.nlm.nih.gov [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]; Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3797611/>
 83. Lebrão M, epidemiologia RL-R brasileira de, 2005 undefined. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no Município de São Paulo. SciELO Public Heal [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]; Available at: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1415-790X2005000200005&script=sci_arttext&tlng=es
 84. Abreu SSS de, Oliveira AG De, Macedo MASS, Duarte SFP, Reis LA dos, Lima PV. Prevalência de Doenças Crônicas não Transmissíveis em Idosos de uma Cidade do Interior da Bahia. Id Line Rev Psicol. novembro de
-

2017;11(38):652.

85. Kohlmann Jr. O, Costa Guimarães A, Carvalho MHC, Chaves Jr. H de C, Machado CA, Praxedes JN, et al. III Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Endocrinol Metabol* [Internet]. agosto de 1999 [citado 27 de julho de 2019];43(4):257–86. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27301999000400004&lng=pt&tlng=pt
 86. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* [Internet]. 1 de janeiro de 2019 [citado 3 de março de 2019];48(1):16–31. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30312372>
 87. Avelino AP, Fonseca WD, Miranda MP, Saron MLG. Risco Cardiovascular pelos parâmetros antropométricos e consumo alimentar de idosos não institucionalizados. *Cad UniFOA* [Internet]. 14 de agosto de 2018 [citado 24 de setembro de 2018];5(1):122. Available at: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2501>
 88. Ruiz da Silva LA, Takamatu Watanabe EAM, De Oliveira RD, Santos Junior VDA. Correlação entre índice de massa corporal e circunferência abdominal em adultos e idosos. *Rev Bras Ciências do Envelhec Hum* [Internet]. 24 de julho de 2018 [citado 23 de setembro de 2018];14(3). Available at: <http://seer.upf.br/index.php/rbceh/article/view/6645>
 89. Santos PHS, Fernandes MH, Casotti CA, Coqueiro R da S, Carneiro JAO. Perfil de fragilidade e fatores associados em idosos cadastrados em uma Unidade de Saúde da Família. *Cien Saude Colet* [Internet]. junho de 2015 [citado 31 de janeiro de 2019];20(6):1917–24. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232015000601917&lng=pt&tlng=pt
 90. Pereira LC, Prestes J, Melo GF, Silva Neto LS, Funghetto SS, Pires AB, et al. A influência da composição corporal na força de homens idosos brasileiros. *Rev Bras Med do Esporte* [Internet]. junho de 2015 [citado 29 de outubro de
-

- 2018];21(3):196–9. Available at:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922015000300196&lng=pt&tlng=pt
91. Prestes J, Lima C De, ... AF-TJ of, 2009 undefined. Comparison of linear and reverse linear periodization effects on maximal strength and body composition. *journals.lww.com* [Internet]. [citado 22 de abril de 2018]; Available at:
https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2009/01000/Comparison_of_Linear_and_Reverse_Linear.39.aspx
 92. Botero J, Shiguemoto G, ... JP-JSMP, 2013 undefined. Effects of long-term periodized resistance training on body composition, leptin, resistin and muscle strength in elderly post-menopausal women. *researchgate.net* [Internet]. [citado 22 de abril de 2018]; Available at:
https://www.researchgate.net/profile/Wagner_Prado/publication/236957467_Effects_of_long-term_periodized_resistance_training_on_body_composition_leptin_resistinand_muscle_strength_in_elderly_post-menopausal_women/links/54620580cf2c1a63c028aeb/Effects-of-long-term-periodized-resistance-training-on-body-composition-leptin-resistinand-muscle-strength-in-elderly-post-menopausal-women.pdf
 93. Berg K. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Canada* [Internet]. novembro de 1989 [citado 22 de abril de 2018];41(6):304–11. Available at:
<https://utpjournals.press/doi/10.3138/ptc.41.6.304>
 94. Batsis JA, Zbehlik AJ, Barre LK, Mackenzie TA, Bartels SJ. The impact of waist circumference on function and physical activity in older adults: longitudinal observational data from the osteoarthritis initiative. *Nutr J* [Internet]. 9 de dezembro de 2014 [citado 14 de outubro de 2018];13(1):81. Available at:
<http://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-13-81>
 95. Martien S, Delecluse C, Boen F, Seghers J, Pelssers J, Van Hoecke A-S, et al. Is knee extension strength a better predictor of functional performance than
-

- handgrip strength among older adults in three different settings? Arch Gerontol Geriatr [Internet]. 1 de março de 2015 [citado 1 de fevereiro de 2019];60(2):252–8. Available at:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167494314002222>
96. Duncan P, Weiner D, ... JC-J of, 1990 undefined. Functional reach: a new clinical measure of balance. academic.oup.com [Internet]. [citado 22 de abril de 2018]; Available at: <https://academic.oup.com/geronj/article-abstract/45/6/M192/706249>
 97. Camara F, Gerez A, fisiátrica M de JM-A, 2016 undefined. Capacidade funcional do idoso: formas de avaliação e tendências. revistas.usp.br [Internet]. [citado 22 de abril de 2018]; Available at:
<https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/103005>
 98. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashemi F, Reynish W, Riviere D, et al. Sarcopenia, Calf Circumference, and Physical Function of Elderly Women: A Cross-Sectional Study. J Am Geriatr Soc [Internet]. 1 de agosto de 2003 [citado 14 de outubro de 2018];51(8):1120–4. Available at:
<http://doi.wiley.com/10.1046/j.1532-5415.2003.51362.x>
 99. Herrnstein RJ. RELATIVE AND ABSOLUTE. STRENGTH OF RESPONSE AS A FUNCTION OF FREQUENCY OF REINFORCEMENT1 [Internet]. [citado 3 de março de 2019]. Available at:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1404074/pdf/jeabehav00196-0083.pdf>
 100. Neto L, Karnikowski M, ... NO-... journal of general, 2016 undefined. Association between sarcopenia and quality of life in quilombola elderly in Brazil. ncbi.nlm.nih.gov [Internet]. [citado 24 de setembro de 2018]; Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4846046/>
 101. Wang Y-C, Bohannon RW, Li X, Sindhu B, Kapellusch J. Hand-Grip Strength: Normative Reference Values and Equations for Individuals 18 to 85 Years of Age Residing in the United States. J Orthop Sport Phys Ther [Internet]. setembro de 2018 [citado 1 de fevereiro de 2019];48(9):685–93. Available at:
-

<https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2018.7851>

102. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy* [Internet]. 1 de março de 2006 [citado 23 de setembro de 2018];92(1):11–5. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031940605000878>
 103. Bohannon RW. Muscle strength. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. setembro de 2015 [citado 22 de janeiro de 2019];18(5):465–70. Available at: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00075197-201509000-00007>
 104. Davison KK, Ford ES, Cogswell ME, Dietz WH. Percentage of Body Fat and Body Mass Index Are Associated with Mobility Limitations in People Aged 70 and Older from NHANES III. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. novembro de 2002 [citado 17 de março de 2019];50(11):1802–9. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1532-5415.2002.50508.x>
 105. Scanlon T, Fragala M, ... JS-M&, 2014 undefined. Muscle architecture and strength: Adaptations to short-term resistance training in older adults. *Wiley Online Libr* [Internet]. [citado 17 de março de 2019]; Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/mus.23969>
 106. Epstein D. *A genética do esporte*. 1ª. Elsevier Brasil, organizador. 2013. 320 p.
 107. Zatz M. PROJETO GENOMA HUMANO E ÉTICA O PROJETO GENOMA HUMANO E ÉTICA. SÃO PAULO EM *Perspect* [Internet]. 2000 [citado 16 de maio de 2018];14(3). Available at: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n3/9771.pdf>
 108. Alfred T, Ben-Shlomo Y, Cooper R, Hardy R, Cooper C, Deary IJ, et al. ACTN3 genotype, athletic status, and life course physical capability: meta-analysis of the published literature and findings from nine studies. *Hum Mutat* [Internet]. setembro de 2011 [citado 27 de julho de 2019];32(9):1008–18. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1002/humu.21526>
 109. Pereira A, Costa AM, Izquierdo M, Silva AJ, Bastos E, Marques MC. ACE I/D
-

- and ACTN3 R/X polymorphisms as potential factors in modulating exercise-related phenotypes in older women in response to a muscle power training stimuli. *Age (Omaha)* [Internet]. 2 de outubro de 2013 [citado 27 de julho de 2019];35(5):1949–59. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s11357-012-9461-3>
110. Pickering C, Kiely J. ACTN3, Morbidity, and Healthy Aging. *Front Genet* [Internet]. 24 de janeiro de 2018 [citado 27 de julho de 2019];9:15. Available at: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fgene.2018.00015/full>
111. Seto J, Quinlan K, Lek M, ... XZ-TJ of, 2013 undefined. ACTN3 genotype influences muscle performance through the regulation of calcineurin signaling. *Am Soc Clin Investig* [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]; Available at: <https://www.jci.org/articles/view/67691>
112. Bustamante-Ara N, Santiago C, ... ZV-... journal of sports, 2010 undefined. ACE and ACTN3 genes and muscle phenotypes in nonagenarians. *thieme-connect.com* [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]; Available at: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0030-1247529>
113. McArdle W, Katch F, Katch V. *Fisiologia do exercício*. 2015 [citado 20 de julho de 2019]; Available at: http://www.academia.edu/download/40069140/FUNDAMENTOS_DE_FISIOLOGIA_DO_EXERCICIO_-_William_D._McArdle__Frank_I._Katch__Victor_L._katch_-_LIVRO_Espanhol.pdf
114. Dias D da S, Bernardes N, ... J de OB-RB, 2011 undefined. Impacto do Envelhecimento nas Disfunções Metabólicas e Cardiovasculares em Modelo Experimental de Menopausa. *onlineijcs.org* [Internet]. [citado 23 de julho de 2019]; Available at: <http://www.onlineijcs.org/english/sumario/25/pdf/v25n5a07.pdf>
115. Eliane Roseli Winkelmann² EMBFD. Risco cardiovascular avaliado pelo índice de conicidade em mulheres no climatério: análise comparativa entre os
-

- períodos pré e pós-menopausa. *Sci Medica*, ISSN-e 1980-6108, Vol 27, Nº 4, 2017 (Ejemplar Dedic a Issue progress; ID27984) [Internet]. 2017 [citado 24 de setembro de 2018];27(4):3. Available at:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6234558>
116. Zago A, movimento SG-R brasileira de ciência e, 2008 undefined. Valores normativos da aptidão funcional de mulheres de 60 a 70 anos. *portalrevistas.ucb.br* [Internet]. [citado 22 de abril de 2018]; Available at:
<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/500/525>
117. Spirduso WW, Bernardi P, Pires CMR. Dimensões físicas do envelhecimento [Internet]. *Manole*; 2005 [citado 23 de julho de 2019]. Available at:
[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=H7CAVIQ7x_8C&oi=fnd&pg=PR10&dq=Impacto+do+Envelhecimento+e+função+cardiovascular&ots=xv_LPKCUbl&sig=r4UOYkDcFISpiK3Hz02YZIq1_S0&redir_esc=y#v=onepage&q=Impacto do Envelhecimento e função cardiovascular&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=H7CAVIQ7x_8C&oi=fnd&pg=PR10&dq=Impacto+do+Envelhecimento+e+função+cardiovascular&ots=xv_LPKCUbl&sig=r4UOYkDcFISpiK3Hz02YZIq1_S0&redir_esc=y#v=onepage&q=Impacto+do+Envelhecimento+e+função+cardiovascular&f=false)
118. D'Esposito M, Zarah E, Aguirre GK, Rypma B. The Effect of Normal Aging on the Coupling of Neural Activity to the Bold Hemodynamic Response. *Neuroimage* [Internet]. 1 de julho de 1999 [citado 23 de julho de 2019];10(1):6–14. Available at:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811999904445>
119. Díez-Villanueva P, Arizá-Solé A, Vidán MT, Bonanad C, Formiga F, Sanchis J, et al. Recommendations of the Geriatric Cardiology Section of the Spanish Society of Cardiology for the Assessment of Frailty in Elderly Patients With Heart Disease. *Rev Española Cardiol (English Ed)* [Internet]. 1 de janeiro de 2019 [citado 23 de julho de 2019];72(1):63–71. Available at:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1885585718303748>
120. de LJ-R da F de CM, 2016 undefined. O envelhecimento e o coração: as valvas. *revistas.pucsp.br* [Internet]. [citado 23 de julho de 2019]; Available at:
<https://revistas.pucsp.br/RFCMS/article/download/25388/pdf>
121. Cosso RMG, Torres KC de L, Mambrini JV de M, Peixoto SWV, Carvalho AT
-

- de, Martins Filho OA, et al. Associação entre marcadores inflamatórios e ocorrência de hospitalizações: evidências da linha de base da coorte de idosos de Bambuí. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 29 de abril de 2019 [citado 23 de julho de 2019];22(0):e190039. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2019000100438&lng=pt&tlng=pt
122. Mello De Mattos Margutti K, Schuch NJ, Helena C, Schwanke A. Marcadores inflamatórios, sarcopenia e seus critérios diagnósticos em idosos: uma revisão sistemática Inflammatory markers, sarcopenia and its diagnostic criteria among the elderly: a systematic review. [citado 23 de julho de 2019]; Available at: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562017020.160155>
123. Soysal P, Stubbs B, Lucato P, Luchini C, Solmi M, Peluso R, et al. Inflammation and frailty in the elderly: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev* [Internet]. 1 de novembro de 2016 [citado 23 de julho de 2019];31:1–8. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568163716301106>
124. Soares Coelho de Amorim JI, Cecília Lima Torres KI, Teixeira-Carvalho AI, Assis Martins-Filho OI, Fernanda Lima-Costa III M, Viana Peixoto III S, et al. Marcadores inflamatórios e ocorrência de quedas: coorte de idosos de Bambuí. [citado 23 de julho de 2019]; Available at: <http://www.rsp.fsp.usp.br/>
125. Stanojic M, Chen P, Xiu F, surgery MJ-A of, 2016 undefined. Impaired immune response in elderly burn patients: new insights into the immune-senescence phenotype. *ncbi.nlm.nih.gov* [Internet]. [citado 23 de julho de 2019]; Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4899096/>
126. Hamada K, Vannier E, Satchek JM, Witsell AL, Roubenoff R. Senescence of human skeletal muscle impairs the local inflammatory cytokine response to acute eccentric exercise. *FASEB J* [Internet]. 19 de fevereiro de 2005 [citado 23 de julho de 2019];19(2):264–6. Available at: <http://www.fasebj.org/doi/10.1096/fj.03-1286fje>
127. Toft AD, Jensen LB, Bruunsgaard H, Ibfelt T, Halkjær-Kristensen J, Febbraio
-

- M, et al. Cytokine response to eccentric exercise in young and elderly humans. *Am J Physiol Physiol* [Internet]. julho de 2002 [citado 23 de julho de 2019];283(1):C289–95. Available at:
<http://www.physiology.org/doi/10.1152/ajpcell.00583.2001>
128. Online R, Peake J, Nosaka K, Suzuki K. Characterization of inflammatory responses to eccentric exercise in humans [Internet]. [citado 23 de julho de 2019]. Available at: <https://ro.ecu.edu.au/ecuworks/2980>
129. Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício EA, Filho MLM, Dantas EHM, Teixeira RC, Borges DF, Venturini GR de O, et al. Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício. [Internet]. Vol. 12, RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. 2018 [citado 31 de janeiro de 2019]. 479–487 p. Available at:
<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1439>
130. Medicine AC of S. ACSM's health-related physical fitness assessment manual. 2013 [citado 24 de julho de 2019]; Available at:
<https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=ZPo96rd3PpAC&oi=fnd&pg=PP2&dq=AMERICAN+COLLEGE+OF+SPORTS+MEDICINE+et+al.+ACSM%27s+guidelines+for+exercise+testing+and+prescription.+Lippincott+Williams+%26+Wilkins,+2013.&ots=SYsWMRcUkr&sig=giEhLk1eMmTBqo2zXJYoiHly-iE>
131. Paulo FP-S, 2001 undefined. Epidemiologia da atividade física, exercício e saúde. *sistema.tiphe.com.br* [Internet]. [citado 24 de julho de 2019]; Available at: http://sistema.tiphe.com.br/arquivos_sistema/elemento_646_717.pdf
132. Correa C, Cunha G, ... NM-C physiology, 2016 undefined. Effects of strength training, detraining and retraining in muscle strength, hypertrophy and functional tasks in older female adults. *Wiley Online Libr* [Internet]. [citado 23 de julho de 2019]; Available at:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cpf.12230>
133. Prestes J, Tibana RA. Muscular static strength test performance and health: absolute or relative values? *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. julho de 2013
-

[citado 3 de março de 2019];59(4):308–9. Available at:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0104423013000985>

134. Carvalho T, Yamada A, Souza J. Eccentric resistance training in elderly: review on the acute and chronic physiological adaptations. *Rev Bras Cienc e Mov.* 2012;20(4):112–21.
 135. Chapman DW, Simpson JA, Iscoe S, Robins T, Nosaka K. Changes in serum fast and slow skeletal troponin I concentration following maximal eccentric contractions. *J Sci Med Sport.* 2013;16(1):82–5.
 136. Chen CH, Nosaka K, Chen HL, Lin MJ, Tseng KW, Chen TC. Effects of flexibility training on eccentric exercise-induced muscle damage. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(3):491–500.
 137. Willoughby D, VanEnk C, Physiology LT-J of E, 2003 undefined. EFFECTS OF CONCENTRIC AND ECCENTRIC CONTRACTIONS ON EXERCISEINDUCED MUSCLE INJURY, INFLAMMATION, AND SERUM IL-6. *asep.org* [Internet]. [citado 23 de julho de 2019]; Available at: <https://www.asep.org/asep/asep/WilloughbyV2.pdf>
 138. Venckunas T, Skurvydas A, Brazaitis M, Kamandulis S, Snieckus A, Moran CN. Human alpha-actinin-3 genotype association with exercise-induced muscle damage and the repeated-bout effect. *Appl Physiol Nutr Metab* [Internet]. dezembro de 2012 [citado 23 de julho de 2019];37(6):1038–46. Available at: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/h2012-087>
 139. Lovering RM, Brooks S V. Eccentric exercise in aging and diseased skeletal muscle: good or bad? *J Appl Physiol* [Internet]. junho de 2014 [citado 23 de julho de 2019];116(11):1439–45. Available at: <http://www.physiology.org/doi/10.1152/jappphysiol.00174.2013>
 140. Watanabe Y, ... MT-J of aging, 2013 undefined. Increased muscle size and strength from slow-movement, low-intensity resistance exercise and tonic force generation. *journals.humankinetics.com* [Internet]. [citado 23 de julho de 2019]; Available at: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/japa/21/1/article->
-

p71.xml

141. Zoico E, Di Francesco V, Guralnik JM, Mazzali G, Bortolani A, Guariento S, et al. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *Int J Obes* [Internet]. 6 de fevereiro de 2004 [citado 23 de janeiro de 2019];28(2):234–41. Available at: <http://www.nature.com/articles/0802552>
 142. Batsis JA, Mackenzie TA, Bartels SJ, Sahakyan KR, Somers VK, Lopez-Jimenez F. Diagnostic accuracy of body mass index to identify obesity in older adults: NHANES 1999–2004. *Int J Obes* [Internet]. 1 de maio de 2016 [citado 14 de outubro de 2018];40(5):761–7. Available at: <http://www.nature.com/articles/ijo2015243>
 143. Gabriel H, sports WK-I journal of, 1997 undefined. The acute immune response to exercise: what does it mean? *researchgate.net* [Internet]. [citado 20 de abril de 2018]; Available at: https://www.researchgate.net/profile/Holger_Gabriel/publication/14089601_The_Acute_Immune_Response_to_Exercise_What_Does_It_Mean/links/09e41509a6b2b90558000000/The-Acute-Immune-Response-to-Exercise-What-Does-It-Mean.pdf
 144. Coelho-Junior H, Irigoyen M, Silva Aguiar S, Gonçalves I, Olsen Saraiva Câmara N, Cenedeze MA, et al. Acute effects of power and resistance exercises on hemodynamic measurements of older women. *Clin Interv Aging*. 2017;Volume 12:1103–14.
 145. Trinity JD, Wray DW, Witman MAH, Layec G, Keefe ZB, Ives SJ, et al. Ascorbic acid improves brachial artery vasodilation during progressive handgrip exercise in the elderly through a nitric oxide-mediated mechanism. 2018;
 146. Nielsen AR, Pedersen BK. The biological roles of exercise-induced cytokines: IL-6, IL-8, and IL-15. *Appl Physiol Nutr Metab* [Internet]. 2007;32(5):833–9. Available at: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/H07-054>
 147. Powers S, Howley E. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao*
-

- condicionamento e ao desempenho. 2000 [citado 27 de julho de 2019];
Available at: <http://baes.ua.pt/handle/10849/302>
148. Layec G, Hart CR, Trinity JD, Kwon O-S, Rossman MJ, Broxterman RM, et al. Oxygen delivery and the restoration of the muscle energetic balance following exercise: implications for delayed muscle recovery in patients with COPD. *Am J Physiol Metab* [Internet]. julho de 2017 [citado 27 de julho de 2019];313(1):E94–104. Available at:
<http://www.physiology.org/doi/10.1152/ajpendo.00462.2016>
 149. Balmain BN, Sabapathy S, Louis M, Morris NR. Aging and Thermoregulatory Control: The Clinical Implications of Exercising under Heat Stress in Older Individuals. *Biomed Res Int* [Internet]. 2 de agosto de 2018 [citado 27 de julho de 2019];2018:1–12. Available at:
<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/8306154/>
 150. Cramer M, Morales G, Huang M, Crandall C. No Thermoregulatory Impairment in Skin Graft Donor Sites during Exercise-Heat Stress. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. maio de 2019 [citado 27 de julho de 2019];51(5):868–73. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30614899>
 151. Cerqueira NF, Yoshida WB. ÓXIDO NÍTRICO. REVISÃO [Internet]. Vol. 17, *Acta Cirúrgica Brasileira*. [citado 28 de abril de 2019]. Available at:
<http://www.scielo.br/acb>.
 152. Romero SA, Gagnon D, Adams AN, Morales G, Kouda K, Jaffery MF, et al. Folic Acid Ingestion Improves Skeletal Muscle Blood Flow during Graded Handgrip and Plantar Flexion Exercise in Aged Humans. *Am J Physiol - Hear Circ Physiol*. 2017;ajpheart.00234.2017.
 153. Greaney JL, Stanhewicz AE, Proctor DN, Alexander LM, Kenney WL. Impairments in central cardiovascular function contribute to attenuated reflex vasodilation in aged skin. *J Appl Physiol*. 2015;119(12):1411–20.
 154. Maria Sônia Lopes; REZENDE, Fabiana Aparecida Canaan; SOUZA ECG de. *Abordagem Nutricional no Envelhecimento*. 1º ed. Rubio, organizador. Rio de
-

Janeiro; 2016.

155. Laterza M, Rondon M, Hipertens CN-RB, 2007 undefined. Efeito anti-hipertensivo do exercício. researchgate.net [Internet]. [citado 21 de abril de 2018]; Available at:
https://www.researchgate.net/profile/Maria_Urbana_Rondon/publication/237603950_Efeito_anti-hipertensivo_do_exercicio_The_anti-hypertensive_effect_of_exercise/links/55319dc60cf2f2a588ad4d9c.pdf
 156. Santos L, Ribeiro AS, Schoenfeld BJ, Nascimento MA, Tomeleri CM, Souza MF, et al. The improvement in walking speed induced by resistance training is associated with increased muscular strength but not skeletal muscle mass in older women. Eur J Sport Sci [Internet]. 21 de abril de 2017 [citado 22 de janeiro de 2019];17(4):488–94. Available at:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17461391.2016.1273394>
 157. Schoenfeld BJ, Ogborn D, Krieger JW. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. J Sports Sci [Internet]. 3 de junho de 2017 [citado 20 de abril de 2018];35(11):1073–82. Available at:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2016.1210197>
 158. Shimokata H, Muller DC, Andres R. Studies in the Distribution of Body Fat. JAMA [Internet]. 24 de fevereiro de 1989 [citado 14 de outubro de 2018];261(8):1169. Available at:
<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.1989.03420080089037>
 159. Bompa T. Periodização No Treinamento Esportivo, a. 2001 [citado 27 de julho de 2019]; Available at: https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=xx6aEL3JlusC&oi=fnd&pg=PA1&dq=BOMPA,+Tudor+O.+Periodiz+ação+No+Treinamento+Esportivo,+a.+Editora+Manole+Ltda,+2001.&ots=biM3kpXu8N&sig=Qu8gfXHziysV_oBLuBCBnKUDSuw
 160. Gomes A. Treinamento desportivo: estrututuração e periodização. 2009 [citado 27 de julho de 2019]; Available at: <https://books.google.com/books?hl=pt->
-

BR&lr=&id=UQkclrXkLMAC&oi=fnd&pg=PA11&dq=GOMES,+Antonio+Carlos.
+Treinamento+desportivo:+estrututuração+e+periodização.+Artmed+Editora,+
2009.&ots=nB469erv7Y&sig=jxD-RmZn1dpcqtZrKHrO8iF8nhs

161. de Carvalho Neto MB, Salina A, Montanher ARP, Cavalcanti LA. O projeto genoma humano e os perigos do determinismo reducionista biológico na explicação do comportamento: uma análise behaviorista radical. *Rev Bras Ter Comport e Cogn* [Internet]. 2003;5(1):41–56. Available at: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-55452003000100006&lng=pt&nrm=iso
 162. Ellegren H, Galtier N. Determinants of genetic diversity. *Nat Rev Genet* [Internet]. 6 de julho de 2016 [citado 17 de março de 2019];17(7):422–33. Available at: <http://www.nature.com/articles/nrg.2016.58>
 163. Thompson W, therapy SB-M-P, 2006 undefined. Association of genetic factors with selected measures of physical performance. *academic.oup.com* [Internet]. [citado 20 de abril de 2018]; Available at: <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/86/4/585/2805111>
 164. Bezerra V, Medeiros D de, ... KG-C& saude, 2014 undefined. escaped from slave plantations that existed in Brazil until abolition in 1888) in Vitória da Conquista in the state of Bahia (COMQUISTA Project), Brazil: methodological *search.proquest.com* [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]; Available at: <http://search.proquest.com/openview/6d38e8cb13246e1d757dd2e498540bca/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2034998>
 165. Choi SJ, Lim J-Y, Nibaldi EG, Phillips EM, Frontera WR, Fielding RA, et al. Eccentric contraction-induced injury to type I, IIa, and IIa/IIx muscle fibers of elderly adults. *Age (Omaha)* [Internet]. 24 de fevereiro de 2012 [citado 27 de julho de 2019];34(1):215–26. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s11357-011-9228-2>
 166. Baker B, reviews RC-E and sport sciences, 2010 undefined. Skeletal muscle injury versus adaptation with aging: novel insights on perplexing paradigms.
-

- journals.lww.com [Internet]. [citado 27 de julho de 2019]; Available at:
https://journals.lww.com/acsm-essr/fulltext/2010/01000/Skeletal_Muscle_Injury_Versus_Adaptation_with.4.aspx
167. Silva Neto LS, Karnikowski MG, Osório NB, Pereira LC, Mendes MB, Galato D, et al. Association between sarcopenia and quality of life in quilombola elderly in Brazil. *Int J Gen Med* [Internet]. 2016 [citado 3 de março de 2019];9:89–97. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27143952>
168. Silva AO, Tibana RA, Karnikowski MGO, Funghetto SS, Prestes J. Inflammatory status in older women with and without metabolic syndrome: Is there a correlation with risk factors? *Clin Interv Aging* [Internet]. 2013;8:361–7. Available at:
<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L368633659%5Cnhttp://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=15612%5Cnhttp://dx.doi.org/10.2147/CIA.S39899%5Cnhttp://wt3cf4et2l.search.serialssolutions.com?sid=EMBASE&issn=11769092&id=d>
169. McInnes R, Willard H, Nussbaum R. Thompson & Thompson *Genética Médica*. 2016 [citado 1 de agosto de 2019]; Available at:
<https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=gKk4DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=MCINNES,+Roderick+R.%3B+WILLARD,+Huntington+F.%3B+NUSSBAUM,+Robert.+Thompson+%26+Thompson+Genética+Médica.+Elsevier+Brasil,+2016.&ots=7NUxKikkDp&sig=9BA2Ydlm4nsltChP5IPN24ARRNs>
170. GUO Y, GAN S-S. Convergence and divergence in gene expression profiles induced by leaf senescence and 27 senescence-promoting hormonal, pathological and environmental stress treatments. *Plant Cell Environ* [Internet]. 1 de março de 2012 [citado 17 de julho de 2019];35(3):644–55. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-3040.2011.02442.x>
171. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. International physical activity questionnaire (IPAQ): study of validity and
-

- reliability in Brazil. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2012;6(2):5–18.
172. Jung H-W, Kim S-W, Ahn S, Lim J-Y, Han J-W, Kim T-H, et al. Prevalence and Outcomes of Frailty in Korean Elderly Population: Comparisons of a Multidimensional Frailty Index with Two Phenotype Models. Goswami N, organizador. *PLoS One* [Internet]. 4 de fevereiro de 2014 [citado 27 de julho de 2019];9(2):e87958. Available at: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0087958>
173. Reis MM, Arantes PMM. Medida da força de preensão manual- validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioter e Pesqui* [Internet]. junho de 2011 [citado 23 de setembro de 2018];18(2):176–81. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502011000200013&lng=pt&tlng=pt
174. Brown L, Exercise JW-P of, 2001 undefined. ASEP PROCEDURES RECOMMENDATION I: ACCURATE ASSESSMENT OF MUSCULAR STRENGTH AND POWER. *search.ebscohost.com* [Internet]. [citado 22 de abril de 2018]; Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=10995862&AN=19994524&h=b4mqFj3PQgKF4ZeSZa gIW%2BVzEz5LdvPoo3B2ZxUIh9N2wrUeGUHRCVv1luPM3367GIkAnBJ9bsLVHmW8ib8VBw%3D%3D&crl=c>
175. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. fevereiro de 1991 [citado 28 de julho de 2019];39(2):142–8. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
176. Oliveira E. Como medir a pressão arterial. 2016 [citado 28 de julho de 2019]; Available at: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/3247>
177. Passaglia D, Emed L, ... SB-A brasileiros, 2013 undefined. Acute effects of prolonged physical exercise: evaluation after a twenty-four-hour ultramarathon. *SciELO Bras* [Internet]. [citado 28 de julho de 2019]; Available at: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066->
-

782X2013000100005&script=sci_arttext

178. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2014. Vol. 41, Estatísticas do registro civil 2014. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2015. 102 p.
 179. DIREITOS SD-R, E T, 2017 undefined. SUBDESENVOLVIMENTO E POLÍTICAS SOCIAIS NA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO TOCANTINS. revista91.hospedagemdesites.ws [Internet]. [citado 23 de setembro de 2018]; Available at:
<http://revista91.hospedagemdesites.ws/index.php/rdtps/article/view/65>
 180. Rezende L, Zanela E, ... G de M-R, 2015 undefined. UM DIAGNÓSTICO DA COMPETITIVIDADE DOS ESTADOS BRASILEIROS. repositorio.pucrs.br [Internet]. [citado 29 de julho de 2019]; Available at:
http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/10582/2/Um_diagnostico_da_competitividade_dos_estados_brasileiros.pdf
 181. Puchale C, Pereira O, Debate C de F-RE&, 2019 undefined. POBREZA MULTIDIMENSIONAL E SEUS DETERMINANTES: UMA ANÁLISE ECONOMÉTRICA PARA OS ESTADOS BRASILEIROS COM MENOR E MAIOR IDH. univates.br [Internet]. [citado 29 de julho de 2019]; Available at:
<http://www.univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/view/1895>
 182. Funes EA. Mocambos: natureza, cultura e memória. História Unisinos [Internet]. 2009 [citado 24 de setembro de 2018];13(2):146–53. Available at:
<http://www.revistas.unisinos.br/index.php/historia/article/view/5083>
 183. Lopes F. Para além da barreira dos números: desigualdades raciais e saúde. Cad Saude Publica [Internet]. outubro de 2005 [citado 24 de setembro de 2018];21(5):1595–601. Available at:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2005000500034&lng=pt&tlng=pt
 184. Pública SD-C de S, 2009 undefined. Physical activity in Brazil: a systematic review. SciELO Public Heal [Internet]. [citado 29 de julho de 2019]; Available
-

at: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X2009001500007&script=sci_arttext&tIng=es

185. Gomes M de A, ... PM-R bras, 2006 undefined. Questionários de medidas de atividade física em idosos. researchgate.net [Internet]. [citado 29 de julho de 2019]; Available at: https://www.researchgate.net/profile/Fabiana_Rabacow/publication/26451646_Questionnaires_for_measuring_physical_activity_in_the_elderly/links/0c96051b0aa3d029ce000000.pdf
 186. Barreto S, Pinheiro A, saúde RS-... e serviços de, 2005 undefined. Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da Organização Mundial da Saúde. scielo.iec.gov.br [Internet]. [citado 29 de julho de 2019]; Available at: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742005000100005&script=sci_arttext&tIng=es
 187. Scafoglieri A, Clarys J, Bauer J, nutrition SV-C, 2017 undefined. Predicting appendicular lean and fat mass with bioelectrical impedance analysis in older adults with physical function decline–The PROVIDE study. Elsevier [Internet]. [citado 29 de julho de 2019]; Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561416300723>
 188. Ciên MF-R de A à S (antiga RB, 2003 undefined. O papel da atividade física na composição corporal de idosos. seer.uscs.edu.br [Internet]. [citado 29 de julho de 2019]; Available at: http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/download/495/341
 189. Neves T, Lopes M, ... MS-RK, 2016 undefined. Concordância entre diferentes equações antropométricas na predição de gordura corporal em idosos. ken.pucsp.br [Internet]. [citado 29 de julho de 2019]; Available at: <http://ken.pucsp.br/kairos/article/view/32744>
 190. Matsudo S, Matsudo V, ... TBN-RBM, 2003 undefined. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. SciELO Bras [Internet]. [citado 20 de abril de 2018];
-

Available at: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbme/v9n6/18935.pdf>

191. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. fevereiro de 1991 [citado 22 de abril de 2018];39(2):142–8. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
 192. Fernandes De Souza C, Carmem M, Vieira¹ A, Andrade R, Andrade NM, Saionara M, et al. Relação entre força e massa muscular em mulheres de meia-idade e idosas: um estudo transversal Relationship between strength and muscle mass in middle-aged and elderly women: a cross-sectional study. [citado 31 de janeiro de 2019]; Available at: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562017020.170021>
 193. Pereira PMG, Araújo ALF de, Oliveira ERL de, Costa M da GDS, Geraldes AAR, Cirilo-Sousa M do S. TAXA DE DESENVOLVIMENTO DE FORÇA E ATIVAÇÃO NEURAL EM MULHERES PÓS-MENOPAUSADAS. *Rev Bras Med do Esporte* [Internet]. outubro de 2016 [citado 31 de janeiro de 2019];22(5):340–4. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922016000500340&lng=pt&tlng=pt
 194. Gross M., Stevenson P., Charette S., Pyka G, Marcus R. Effect of muscle strength and movement speed on the biomechanics of rising from a chair in healthy elderly and young women. *Gait Posture* [Internet]. 1 de dezembro de 1998 [citado 27 de março de 2019];8(3):175–85. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636298000332>
 195. Reilly T. The international face of sports science through the window of the *Journal of Sports Sciences* - With a special reference to kinanthropometry. *Journal of Sports Sciences*. 2008.
 196. Neto LSS, Karnikowski MGO, Tavares AB, Lima RM. Artigo originAl Associação entre sarcopenia, obesidade sarcopênica e força muscular com variáveis relacionadas de qualidade de vida em idosas Association between sarcopenia, sarcopenic obesity, muscle strength and quality of life variables in
-

- elderly women. Rev Bras Fisioter [Internet]. 2012 [citado 13 de outubro de 2018];16(5):360–7. Available at:
<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v16n5/aop043.pdf>
197. He H, Liu Y, Tian Q, Papasian CJ, Hu T, Deng H-W. Relationship of sarcopenia and body composition with osteoporosis. Osteoporos Int [Internet]. 5 de fevereiro de 2016 [citado 23 de janeiro de 2019];27(2):473–82. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s00198-015-3241-8>
198. Tsatalas T, Giakas G, Spyropoulos G, Sideris V, Kotzamanidis C, Koutedakis Y. Walking kinematics and kinetics following eccentric exercise-induced muscle damage. J Electromyogr Kinesiol. 2013;23(5):1229–36.
199. Trinity JD, Wray DW, Witman MAH, Layec G, Keefe ZB, Ives SJ, et al. Contribution of nitric oxide to brachial artery vasodilation during progressive handgrip exercise in the elderly. 2018;893–9.
200. Brandão A, Cardiol CR-... B, 2010 undefined. VI diretrizes brasileiras de hipertensão. departamentos.cardiol.br [Internet]. [citado 1 de agosto de 2019]; Available at: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/13-4/02-palavra-presidente.pdf>
201. Figueiredo A, ... RD-RS, 2017 undefined. Qualidade de vida e risco de desenvolver diabetes em idosos hipertensos institucionalizados e não institucionalizados do interior do estado de São Paulo. researchgate.net [Internet]. [citado 1 de agosto de 2019]; Available at:
https://www.researchgate.net/profile/Jose_De_Magalhaes_Bastos2/publication/318354392_Qualidade_de_vida_e_risco_de_desenvolver_diabetes_em_idosos_hipertensos_institucionalizados_e_nao_institucionalizados_do_interior_do_estado_de_Sao_Paulo/links/5b96ef8992851c78c413fbd6/Qualidade-de-vida-e-risco-de-desenvolver-diabetes-em-idosos-hipertensos-institucionalizados-e-nao-institucionalizados-do-interior-do-estado-de-Sao-Paulo.pdf
202. Tarnoki A, Tarnoki D, Littvay L, ... ZG-AB, 2016 undefined. Efeitos Genéticos e Ambientais no Desenvolvimento do Diâmetro da Aorta Abdominal. SciELO Bras [Internet]. [citado 1 de agosto de 2019]; Available at:
-

http://www.scielo.br/pdf/abc/2015nahead/pt_0066-782X-abc-20150140.pdf

203. Deye, N., Vincent, F., Michel, P., Ehrmann, S., Da Silva, D., Piagnerelli, M., ... Laterre, P.-F. (2016). Changes in cardiac arrest patients' temperature management after the 2013 'TTM' trial: Results from an international survey. *Annals of Intensive Care* 6(1). <http://doi.org/10.1186/s13613-015-0104-6>, Al-Hussaini, M., & Mustafa, S. (2016). Adolescents' knowledge and awareness of diabetes mellitus in Kuwait. *Alexandria Journal of Medicine*, 52(1) 61–66. <http://doi.org/10.1016/j.ajme.2015.04.001>, Pollach, G., Brunkhorst, F., Mipando, M., Namboya, F., Mndolo, S., & Luiz, T. (2016). The 'first digit law' – A hypothesis on its possible impact on medicine and development aid. *Medical Hypotheses*, 97 102–106. <http://doi.org/10.1016/j.mehy.2016.10.021>, Asiedu, K., Kyei, S., Ayobi, B., Agyemang, F. O., & Ablordeppey, R. K. (2016). Survey of eye practitioners' preference of diagnostic tests and treatment modalities for dry eye in Ghana. *Contact Lens Anterior Eye*, 39(6) 411–415. <http://doi.org/10.1016/j.clae.2016.08.001>, Barakat, K. H., Gajewski, M. M., & Tuszynski, J. A. (2012). DNA polymerase beta (pol β) inhibitors: A comprehensive overview. *Drug Discovery Today*, 17(15–16) 913–920. <http://doi.org/10.1016/j.drudis.2012.04.008>, Mocan, O., & Dumitrașcu, D. L. (2016). The broad spectrum of celiac disease and gluten sensitive enteropathy. *Clujul Medical*, 89(3) 335–342. <http://doi.org/10.15386/cjmed-698>, et al. Hypertension knowledge retention among community health workers in rural western Kenya: Process evaluation of the lark hypertension study. *Glob Heart*. 2016;
204. Deye, N., Vincent, F., Michel, P., Ehrmann, S., Da Silva, D., Piagnerelli, M., ... Laterre, P.-F. (2016). Changes in cardiac arrest patients' temperature management after the 2013 'TTM' trial: Results from an international survey. *Annals of Intensive Care* 6(1). <http://doi.org/10.1186/s13613-015-0104-6>, Al-Hussaini, M., & Mustafa, S. (2016). Adolescents' knowledge and awareness of diabetes mellitus in Kuwait. *Alexandria Journal of Medicine*, 52(1) 61–66. <http://doi.org/10.1016/j.ajme.2015.04.001>, Pollach, G., Brunkhorst, F., Mipando, M., Namboya, F., Mndolo, S., & Luiz, T. (2016). The
-

- “first digit law” – A hypothesis on its possible impact on medicine and development aid. *Medical Hypotheses*, 97 102–106.
<http://doi.org/10.1016/j.mehy.2016.10.021>, Asiedu, K., Kyei, S., Ayobi, B., Agyemang, F. O., & Ablordeppey, R. K. (2016). Survey of eye practitioners’ preference of diagnostic tests and treatment modalities for dry eye in Ghana. *Contact Lens Anterior Eye*, 39(6) 411–415.
<http://doi.org/10.1016/j.clae.2016.08.001>, Barakat, K. H., Gajewski, M. M., & Tuszynski, J. A. (2012). DNA polymerase beta (pol β) inhibitors: A comprehensive overview. *Drug Discovery Today*, 17(15–16) 913–920.
<http://doi.org/10.1016/j.drudis.2012.04.008>, Mocan, O., & Dumitraşcu, D. L. (2016). The broad spectrum of celiac disease and gluten sensitive enteropathy. *Clujul Medical*, 89(3) 335–342. <http://doi.org/10.15386/cjmed-698>, et al.
 Community health care worker knowledge and management of pre-eclampsia in Mozambique. *Int J Gynecol Obstet*. 2015;
205. Malachias M, Plavnik FL, Machado CA, Malta D, Scala LCN, Fuchs S. 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Chapter 1 - Concept, Epidemiology and Primary Prevention. *Arq Bras Cardiol [Internet]*. 2016 [citado 1 de agosto de 2019];107(3 Suppl 3):1–6. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27819380>
206. Casey DP, Ranadive SM, Joyner MJ. Aging is associated with altered vasodilator kinetics in dynamically contracting muscle: role of nitric oxide. *J Appl Physiol*. 2015;119(3):232–41.
207. Funes E. Mocambos: natureza, cultura e memória. *História Unisinos [Internet]*. 24 de agosto de 2009 [citado 24 de setembro de 2018];13(2):146–53. Available at: <http://revistas.unisinos.br/index.php/historia/article/view/5083>
208. Mascipo C/. Véronique Boyer * a construção Do oBJeto quilombo: Da cateGoria colonial ao conceito antropolóGico ** [Internet]. Available at: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,grupos-tem->
209. Calheiros F, Katálysis HS-R, 2010 undefined. Identidade étnica e poder: os quilombos nas políticas públicas brasileiras. *periodicos.ufsc.br [Internet]*.
-

[citado 24 de setembro de 2018]; Available at:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/katalysis/article/view/13883>

210. Lima R, Leite T, ... RP-... *Journal of Sports*, 2011 undefined. ACE and ACTN3 genotypes in older women: muscular phenotypes. *thieme-connect.com* [Internet]. [citado 1 de agosto de 2019]; Available at: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0030-1267229>
 211. Tharabenjasin P, Pabalan N, Jarjanazi H. Association of the ACTN3 R577X (rs1815739) polymorphism with elite power sports: A meta-analysis. Lammi MJ, organizador. *PLoS One* [Internet]. 30 de maio de 2019 [citado 28 de julho de 2019];14(5):e0217390. Available at: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0217390>
 212. Zago AS. Artigo Original Efeito do Exercício Físico e do Polimorfismo T-786C na Pressão Arterial e no Fluxo Sanguíneo de Idosas. *Arq Bras Cardiol.* :510–7.
 213. Gómez-Gallego F, Ruiz JR, Buxens A, Artieda M, Arteta D, Santiago C, et al. The -786 T/C polymorphism of the NOS3 gene is associated with elite performance in power sports. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 22 de novembro de 2009 [citado 28 de julho de 2019];107(5):565–9. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s00421-009-1166-7>
 214. Ruiz JR, Buxens A, Artieda M, Arteta D, Santiago C, Rodríguez-Romo G, et al. The -174 G/C polymorphism of the IL6 gene is associated with elite power performance. *J Sci Med Sport* [Internet]. setembro de 2010 [citado 28 de julho de 2019];13(5):549–53. Available at: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1440244009001881>
 215. Merriman JD, Aouizerat BE, Langford DJ, Cooper BA, Baggott CR, Cataldo JK, et al. Preliminary Evidence of an Association Between an Interleukin 6 Promoter Polymorphism and Self-Reported Attentional Function in Oncology Patients and Their Family Caregivers. *Biol Res Nurs* [Internet]. 2014;16(2):152–9. Available at: <http://brn.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1099800413479441>
-

216. Reihmane D, Dela F. Interleukin-6: Possible biological roles during exercise. Vol. 14, *European Journal of Sport Science*. 2014. p. 242–50.
217. Oliveira LC de, Ramasawmy R, Borges JD, Marin MLC, Muller NG, Kalil J, et al. Frequency of single nucleotide polymorphisms of some immune response genes in a population sample from São Paulo, Brazil. *Einstein (São Paulo)* [Internet]. setembro de 2011 [citado 28 de julho de 2019];9(3):359–66. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082011000300359&lng=en&tlng=en
218. Gonçalves MP, Marcos A. Análise comparativa entre idosos praticantes de exercício físico e sedentários quanto ao risco de quedas Comparative analysis of old people practicing physical exercises and sedentary ones. 34(2):158–64.
219. Bauer JA, Wald JA, Doran S, Soda D. Endogenous nitric oxide in expired air: Effects of acute exercise in humans. *Life Sci*. janeiro de 1994;55(24):1903–9.
220. Negrao M V, Alves CR, Alves GB, Pereira AC, Dias RG, Laterza MC, et al. Exercise training improves muscle vasodilatation in individuals with T786C polymorphism of endothelial nitric oxide synthase gene. 2010;(34):71–7.
221. R. RI, N. FM, R. FL, F. MC, E. NS, P.P. MM, et al. Ileo-ileal and ileocecal invagination due to intestinal lipomatosis. *Gastroenterol Hepatol*. 2003;26(8):482–4.
222. Bentley RF, Walsh JJ, Drouin PJ, Velickovic A, Kitner SJ, Fenuta AM, et al. Dietary nitrate restores compensatory vasodilation and exercise capacity in response to a compromise in oxygen delivery in the noncompensator phenotype. *J Appl Physiol*. 2017;123(3):594–605.
223. Hipertensão. SB de. III Consenso brasileiro de hipertensão arterial. *Rev Bras Cardiol*. 1998;1:92–133.
224. Brum PC, Negrão CE. Acute and chronic adaptations of resistance exercises in the cardiovascular system. *Rev Paul Educ Fís*. 2004;18:21–31.
225. Barroso* R, Tricoli V, Ugrinowitsch C. Adaptações neurais e morfológicas ao.
-

- R bras Ci e Mov. 2005;13(2):111–22.
226. Santos L, Materko W, Brasil Neves CE, Santos EL. Endereço para correspondência: Prof. Edil Modelo de predição de uma repetição máxima (1RM) baseado nas características antropométricas de homens e mulheres *. Rev Bras Med Esporte. 2007;13(21):1.
227. Wray DW, Witman MAH, Ives SJ, Mcdaniel J, Fjeldstad AS, Trinity JD, et al. Progressive handgrip exercise : evidence of nitric oxide-dependent vasodilation and blood flow regulation in humans. 2018;1101–7.
228. Irigoyen MC, Lacchini S, De Angelis K, Michelini LC. Fisiopatologia da hipertensão: o que avançamos? Rev Soc Cardiol Estado São Paulo. 2003;20–45.
229. Terra DF, Mota Rabelo M, Thomaz RH, Bezerra LMA, Lima RM, Ribeiro AG, et al. Redução da Pressão Arterial e do Duplo Produto de Repouso após Treinamento Resistido em Idosas Hipertensas. Arq Bras Cardiol. 2008;91(5):299–305.
230. Ian PP. PERANAN PROGRAM PELATIHAN DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN PADA KANTOR AKUNTAN PUBLIK KBS - BANDUNG Kepada Yth ; Bapak / ibu / sdr / i karyawan dan karyawan Kantor Akuntan Publik KBS Bandung - Indonesia Saya adalah M ahasiswa Universitas K. 2003;108–14.
-

APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar do projeto de pesquisa “A Influência do Exercício de Força Excêntrico e de parâmetros genéticos sobre aspectos clínicos, hemodinâmicos e de qualidade de vida em idosos remanescentes quilombolas”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Leonardo Costa Pereira e Margô Gomes de Oliveira Karnikowski. O projeto realizará exames clínicos e laboratoriais, importantes para o desenvolvimento de futuras estratégias de intervenções em saúde do idoso.

O objetivo desta pesquisa é observar parâmetros genéticos de *ACTN3* gene responsável pelo desempenho esportivo e *Enos* gene que expressa vasodilatação e suas influências em força, composição corporal e qualidade de vida.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio de realização de teste físicos de força, exames clínicos e antropométricos, preenchimento de questionários, além de coleta de sangue, para caracterização e verificação de respostas ao exercício físico, bem como qualquer incômodo relatado, você terá a garantia de que problemas como: náuseas, vomito e cefaleia decorrentes do estudo serão tratados no centro de eventos da comunidade Malhadinha, Palmas – TO ou na Administração da Candangolândia - DF, por um médico custeado pelos responsáveis da pesquisa e integrante do grupo de pesquisa, para tanto você deverá comparecer no período matutino, no centro de eventos da comunidade Malhadinha, Palmas – TO ou na Administração da Candangolândia, Brasília - DF para consultas médicas de acompanhamento, coleta de sangue para exames de laboratório e testes físicos) por aproximadamente 4 dias com um tempo estimado de 1h para sua realização de cada encontro.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são náuseas, vomito e cefaleia e serão servidos alimentação adequada afim de minimizar esses sintomas. Se você aceitar participar, estará contribuindo para esclarecimentos e criação de novas técnicas de atendimento e procedimentos para melhoria da qualidade de vida e prosperidade do idoso.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Todas as despesas que você tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você poderá ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados dos exames bioquímicos e teste de forças serão entregues em forma de laudo para cada participante da pesquisa os dados serão divulgados sem expor sua identidade na Universidade de Brasília-UnB podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão

utilizados para esta pesquisa e ficarão armazenados sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, podendo neste período ser utilizados para outras pesquisas mediante a aprovação do Comitê de Ética e seu consentimento por meio de um novo Termo de Consentimento Livre Esclarecido específico para a nova pesquisa.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Leonardo Costa Pereira doutorando em Ciências e Tecnologia em Saúde e Margô Gomes de Oliveira Karnikowski doutora orientadora do Programa de Pós Graduação em Ciências e Tecnologia em Saúde responsáveis por este estudo poderão ser contatados na Universidade de Brasília / Faculdade de Ceilândia – UnB / FCE, no endereço: Centro Metropolitano - Conjunto A - Lote 01, Brasília - CEP: 72220-900, pelo e-mail margo@unb.br ou pelo número (61) 3376 – 0252 ou (61) 98166 – 8753 e este podendo ser acionado a qualquer horário e a cobrar.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Euro Americano (CEP-UniEURO). O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3445-5836 ou do e-mail cep@unieuro.com.br , horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP-UniEURO se localiza no Centro Universitário Euro Americano - UniEURO, Campus Asa Sul, Av. das Nações, Trecho 0, Conjunto 5 - Brasília-DF CEP 70.200-001, Bloco B, 2º andar, ou no CEP da Universidade Federal de Tocantins Contatos: Telefone: (63) 3232-8023 Campus: Palmas e-mail: cep_uft@uft.edu.br.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Nome / assinatura



MSc. Leonardo Costa Pereira

Local _____, Data ____/____/20__.

APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

1 – Identificação			
1.1 Nome:			
1.2 Sexo () 1-Masculino () 2-Feminino		1.3. Idade	1.4. Ano de nascimento
1.5 Naturalidade (cidade-estado):		1.6. Município em que vive _____	
		1.7. Vive em: () 1. Zona urbana () 2. Zona rural	
1.8 Estado civil atual		() 1. Casado (a) em união () 2. Solteiro (a) nunca se casou () 3. Viúvo (a) () 4. Divorciado (a) () Não sabe responder	
2 – Condições socioeconômicas, culturais e familiares.			
2.1	Escolaridade	() 1. Analfabeto () 2. Alfabetizado	
	Educação escolar	() 3. 1 a 4 anos () 4. 5 a 8 anos () 5. 9 a 11 anos () 6. Mais que 11 anos	
2.2	Possui renda própria?	() 1. Não	() 2. Sim Quantos salários-mínimos?
2.3	Possui renda suficiente (própria ou com auxílio da família) para as necessidades básicas? () 1. Sim () 2. Não		
2.4	A renda provém de: () 1. Salário () 2. Aposentadoria/Benefício/ Pensão () 3. Outras rendas		
2.5	Moradia	() 1. Própria () 2. Alugada () 3. Cedida/Invadida () 4. Outros.	
2.6	O (a) Sr.(a) cuida de alguém dependente?		() 1. Sim () 2. Não
2.7	Em geral, o (a) Sr.(a) se sente amparado por seus familiares?		() 1. Sim () 2. Não
2.8	O (a) Sr.(a) mora só ou fica sozinho a maior parte do tempo?		() 1. Sim () 2. Não
2.9	Em geral, o (a) Sr.(a) convive bem com seus familiares?		() 1. Sim () 2. Não

APÊNDICE III – REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 1. Equipe de Pesquisadores UFT, UNB e Equipe de apoio da Prefeitura de Brejinho na primeira visita a comunidade 2014/2018.



Foto 2. Saída do Aeroporto de Brasília para a segunda fase da coleta, todos os materiais para a coleta devidamente acondicionados 2014.



Foto 3. Saída para o Quilombo de Brejinho de Nazaré, com a cadeira extensora e equipe de coleta 2014/2018.



Foto 4. Estrada de terra para chegar ao Quilombo de Brejinho de Nazaré.



Foto 5. Exame de Ultrassom com doppler sendo realizado pelo pesquisador Mauro Karnikowski em Remanescente Quilombola.



Foto 6. Idoso Remanescente Quilombola posicionado na cadeira extensora para realização do treino excêntrico



Foto 7. Comunidade de idosos Remanescentes Quilombolas se reunidos para despedida dos pesquisadores.



Foto 8. Organização do material biológico colhido na Comunidade de idosos Remanescentes Quilombolas, laboratório UFT.



APÊNDICE IV – GLOSSÁRIO

Performance Física – é a condição que o corpo tem de realizar tarefas da melhor forma possível.

Parâmetros Hemodinâmicos – São as repostas do sistema circulatório a um estímulo.

Remanescente Quilombola – Indivíduo com hereditariedade de pessoa de minoria étnica que se isolou socialmente em movimento antiescravista no Brasil Imperial.

Senescência – Fase da vida humana adulta onde inicia-se um declínio fisiológico e psicossocial, sem que haja perda de autonomia e/ou independência.

Senelidade - Fase da vida humana adulta, onde inicia-se um declínio fisiológico e psicossocial, havendo a perda de autonomia e/ou independência.

Idoso – Pessoa que atinge a idade cronológica de 60 anos, segundo o Estatuto do Idoso.

Velho – Relação temporal entre objetos ou pessoas.

Envelhecer – Estado incontrolável de algo em relação ao tempo, não importando as condições em que se encontra.

Quilombo – Comunidade criada pela resistência negra do Brasil Imperial, com finalidade de refugiar o escravo negro.

Gene – O gene é um segmento de uma molécula de DNA responsável pelas características herdadas geneticamente.

Polimorfismos – São as possíveis combinações alélicas para um dado gene.

Alelo – São proteínas que se combinam ao longo da cadeia de DNA, permitindo a variabilidade genética para cada *locis*.

Locis – Local na cadeia de DNA onde se identifica a expressão de um gene.

DNA – Cadeia protéica com informações hereditárias.

Autonomia – A capacidade de tomada de decisão de um ser.

Independência – A condição de realizar uma tarefa sem o auxílio de terceiros.

Capacidade Funcional – Condição física de realizar de forma independente tarefas rotineiras do dia a dia.

Treinamento de Força – Exercício Físico que se baseia em vencer uma resistência externa

ANEXO I – AUTORIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE TOCANTINS PARA UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE FORÇA.

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO TOCANTINS

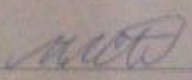
CAMPOS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE MEDICINA

MEDICINA/UFT

DECLARAÇÃO

A Coordenação do Curso de Medicina da Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Palmas, autoriza a realização da pesquisa intitulada "A Influência do Exercício de Força Excêntrico e de parâmetros genéticos sobre aspectos clínicos, respostas hemodinâmicas e de qualidade de vida em idosos remanescentes quilombolas", que será realizada sob supervisão da Dr^a Margô Gomes de Oliveira Karnikowski. Para isto, será disponibilizado ao pesquisador o espaço do Laboratório de Força da Universidade Federal de Tocantins – UFT, juntamente com sua aparelhagem.

25 de maio de 2016



ITÁGORES HOFFMAN II LOPES SOUSA COUTINHO
Coordenador do Curso de Medicina

Prof. Itágores Hoffmann II
Lopes Sousa Coutinho
Coord. do Curso de Medicina
Mat. 134.0230 UFT/CP

ANEXO II – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS DA CENTRO UNIVERSITÁRIO EURO AMERICANO.



CENTRO UNIVERSITÁRIO
UNIEURO/DF



Continuação do Parecer: 1.771.159

desenvolvimento de projetos em uma área promissora e que tem muito a se desenvolver, como a da genômica e exercício fortalecendo a articulação com outros Centros de Pesquisas participantes deste estudo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa bem estruturada e fundamentada para sua execução. Uma tese de doutorado onde o pesquisador já encaminhou o referido projeto para a CONEP e a mesma deliberou para análise deste comitê.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados de forma adequada e coerente com as exigências do regimento desse comitê e das resoluções vigentes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado sem pendências, sugestões ou observações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_792499.pdf	13/09/2016 11:59:44		Aceito
Folha de Rosto	images.pdf	13/09/2016 11:57:44	LEONARDO COSTA PEREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_v4.doc	12/09/2016 17:19:54	LEONARDO COSTA PEREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoGeral_Unieuro.docx	12/09/2016 17:19:03	LEONARDO COSTA PEREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_ciencia_UnB_FCE.pdf	12/09/2016 17:17:06	LEONARDO COSTA PEREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AnuenciaUFT_diretor.jpg	12/09/2016 17:16:07	LEONARDO COSTA PEREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

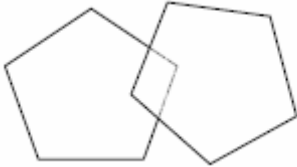
Endereço: Avenida das Nações, trecho O, Conjunto 5
Bairro: Setor de Embaixadas CEP: 70.200-001
UF: DF Município: LAGO SUL
Telefone: (61)3445-5717 Fax: (61)3445-5750 E-mail: cep@unieuro.com.br

ANEXO III – MINIEXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

Data:

Analfabeto () 1-4 anos() 5-8 anos() 9-11 anos () >11 anos ()

AVALIAÇÃO	NOTA	VALOR
ORIENTAÇÃO TEMPORAL		
. Que dia é hoje?		1
. Em que mês estamos?		1
. Em que ano estamos?		1
. Em que dia da semana estamos?		1
. Qual a hora aproximada? (considere a variação de mais ou menos uma hora)		1
ORIENTAÇÃO ESPACIAL		
. Em que local nós estamos? (consultório, enfermaria, andar)		1
. Qual é o nome deste lugar? (hospital)		1
. Em que cidade estamos?		1
. Em que estado estamos?		1
. Em que país estamos?		1
MEMÓRIA IMEDIATA		
Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir, preste atenção, pois depois você terá que repeti-las novamente. (dê 1 ponto para cada palavra) Use palavras não relacionadas.		3
ATENÇÃO E CÁLCULO		
5 séries de subtrações de 7 (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65). (Considere 1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrigir). Ou: Soletrar a palavra mundo ao contrário		5
EVOCAÇÃO		
Pergunte quais as três palavras que o sujeito acabara de repetir (1 ponto para cada palavra)		3
NOMEAÇÃO		
Peça para o sujeito nomear dois objetos mostrados (1 ponto para cada objeto)		2
REPETIÇÃO		
Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim: Nem aqui, nem ali, nem lá. (considere somente se a repetição for perfeita)		1
COMANDO		

Pegue este papel com a mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto). (Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas)		3
LEITURA		
Mostre a frase escrita: FECHÉ OS OLHOS. E peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. (Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando)		1
FRASE ESCRITA		
Peça ao indivíduo para escrever uma frase. (Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos)		1
CÓPIA DO DESENHO		
Mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos.		1
		
TOTAL		

Considerar apto para ingressar no programa paciente com pontuação acima de 17.

ANEXO IV – QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAC – VERSÃO CURTA)



Questionário Internacional de Atividade Física – versão curta

Nome: _____

Data: ____/____/____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas realizam no dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender quão ativos nós somos em relação a pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gastou fazendo atividade física na **ULTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você fez no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela participação!

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal;
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

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

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

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

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

horas: _____ Minutos: _____

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

sua respiração ou batimentos do coração? **(POR FAVOR, NÃO INCLUA CAMINHADA)** dias _____ por SEMANA () Nenhum

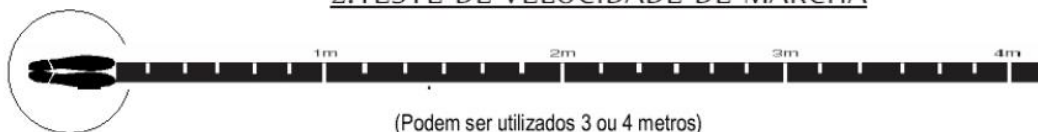
2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?
horas: _____ Minutos: _____

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

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?
horas: _____ Minutos: _____

ANEXO V –TESTE DE VELOCIDADE DA MARCHA (SPPB)

2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: fita crepe ou fita adesiva, espaço de 3 ou 4 metros, fita métrica ou trena e cronômetro.	Agora eu vou observar o(a) Sr(a). andando normalmente. Se precisar de bengala ou andador para caminhar, pode utilizá-los.
A. Primeira Tentativa	
1. Demonstre a caminhada para o paciente.	Eu caminharei primeiro e só depois o(a) Sr(a). irá caminhar da marca inicial até ultrapassar completamente a marca final, no seu passo de costume , como se estivesse andando na rua para ir a uma loja.
2. Posicione o paciente em pé com a ponta dos pés tocando a marca inicial.	a) Caminhe até ultrapassar completamente a marca final e depois pare. b) Eu andarei com o(a) Sr(a). sente-se seguro para fazer isto?
3. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão. 4. Caminhe ao lado e logo atrás do participante.	a) Quando eu disser "Já", o(a) Sr(a). começa a andar. b) "Entendeu?" Assim que o paciente disser que sim, diga: "Então, preparar, já!"
5. Quando um dos pés do paciente ultrapassar completamente a marca final pare de marcar o tempo.	
Tempo da Primeira Tentativa	
<p>A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos.</p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação. <p>C. Apoios para a primeira caminhada: Nenhum <input type="checkbox"/> Bengala <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/></p> <p>D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: <input type="checkbox"/> 0 ponto e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.</p>	

B. Segunda Tentativa

Instruções para o Avaliador

Instruções para o Paciente

1. Posicione o paciente em pé com a **ponta dos pés tocando** a marca inicial.

2. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão.

3. Caminhe ao lado e logo atrás do paciente.

4. Quando **um dos pés** do paciente **ultrapassar completamente** a marca final pare de marcar o tempo.

Tempo da Segunda Tentativa

A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos.

B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa.
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique) _____
- 7) O paciente recusou participação.

C. Apoios para a segunda caminhada:
Nenhum Bengala Outro

D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: **0 ponto**

PONTUAÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA

Extensão do teste de marcha: Quatro metros ou Três metros

Qual foi o tempo mais rápido dentre as duas caminhadas?

Marque o menor dos dois tempos: ____ . ____ segundos e **utilize para pontuar**.

[Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo] ____ . ____ segundos

Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada: **0 ponto**

Pontuação para a caminhada de 3 metros:

- Se o tempo for maior que 6,52 segundos: 1 ponto
- Se o tempo for de 4,66 a 6,52 segundos: 2 pontos
- Se o tempo for de 3,62 a 4,65 segundos: 3 pontos
- Se o tempo for menor que 3,62 segundos: 4 pontos

Pontuação para a caminhada de 4 metros:

- Se o tempo for maior que 8,70 segundos: 1 ponto
- Se o tempo for de 6,21 a 8,70 segundos: 2 pontos
- Se o tempo for de 4,82 a 6,20 segundos: 3 pontos
- Se o tempo for menor que 4,82 segundos: 4 pontos

ANEXO VI – TIMED UP & GO TEST (TUG)

O teste *up & go* cronometrado mede, em segundos, o tempo que um indivíduo leva para levantar-se de uma cadeira, com apoio de braços, de tamanho padrão (altura do assento de aproximadamente 46 cm), andar a uma distância de 3 metros, virar, retornar até a cadeira e sentar-se novamente. A pessoa deve utilizar o calçado habitual (nenhuma bengala ou andador). Nenhuma assistência física deve ser dada. Deve-se começar o teste com as costas apoiadas na cadeira, os braços apoiados nos braços da cadeira e segurando seu auxílio locomoção. O entrevistado recebe a instrução de que, ao ouvir a palavra “vai”, deve levantar-se e andar num ritmo confortável e seguro (no passo do dia a dia) até uma linha desenhada no chão a 3 metros de distância, virar-se, retornar à cadeira e sentar-se novamente. Deve-se praticar o teste uma vez antes de ser cronometrado, para familiarizar-se com o procedimento. Para marcar o tempo do teste, pode-se utilizar tanto relógio de pulso com ponteiros de segundo ou cronômetro.

Velocidade da marcha: -----

ANEXO VII – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE.

Português | English

[SUBMISSÃO](#) | [INSTRUÇÕES AOS AUTORES](#) | [FALE CONOSCO](#) | [LOGIN](#)

[Busca Avançada](#)

[HOME](#)

[A REVISTA](#)

[SELEÇÃO RBME](#)
Para Associados

[ASSINATURAS](#)

Instruções aos Autores

A Revista Brasileira de Medicina do Esporte - RBME (Brazilian Journal of Sports Medicine), órgão oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE), é publicada bimestralmente em seis edições ao ano (jan/fev, mar/abr, maio/jun, jul/ago, set/out e nov/dez), com versões em português, inglês e espanhol. A RBME é indexada nas seguintes bases bibliográficas: SciELO, Web of Science, Excerpta Medica-EMBASE, Physical Education Index, LILACS, SIRC-Sportdiscus, e Scopus. A publicação segue integralmente o padrão internacional do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) ou Convenção de Vancouver, e seus requisitos de uniformização [<http://www.icmje.org/>].

Taxa de Publicação: Para possibilitar a sustentabilidade e continuidade da RBME, informamos aos autores que a partir de janeiro de 2014 foi instituída uma taxa de publicação dos artigos. Os autores são responsáveis pelo pagamento da taxa dos trabalhos aceitos para a publicação, que será cobrada do autor correspondente quando o trabalho for aprovado. Após a aceitação do manuscrito comunicada pelo editor-chefe, os autores deverão efetuar um depósito bancário em nome da Associação Brasileira de Medicina do Esporte, CNPJ 30.504.005-0001-12, Banco Bradesco, agência 0449, Conta 0001353-6. O comprovante de depósito deve ser enviado para o e-mail atharbme@uol.com.br, mencionando o número de protocolo do trabalho (RBME-0000), o título do artigo e o nome do autor correspondente, o valor da taxa de publicação é de R\$ 2.000,00 - (US\$ 600) para artigos submetidos nas versões inglês e português.

ANEXO VIII – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO OPEN ACCESS JOURNAL OF SPORTS MEDICINE.

[About](#) | [Contact](#) | [Sustainability](#) | [Press Center](#) | [Testimonials](#) | [Blog](#) | [Favored Author Program](#) | [Permissions](#) | [Pre-Submission](#) | [Reprints](#) | [Logout](#) | 

Dovepress

open access to scientific and
medical research

[Advanced search](#)

[Home](#) | [Journals](#) | [Why publish with us?](#) | [Editorial Policies](#) | [Author Information](#)
[Peer Review Guidelines](#) | [Open Outlook](#)

[Go to
Dashboard](#)

Author Information

» Author Guidelines

[Manuscript
preparation](#)

[Manuscript
templates](#)

[Manuscript
organization](#)

[Figures and
tables](#)

[Supplementary
data](#)

[Use of Brand
Names in
submitted
manuscripts](#)

[Clinical trial
registration](#)

[Reference Style
Guidelines](#)

[Paper type
definitions](#)

[Invited reviews](#)

[Video abstracts](#)

[Rejection Rate](#)

[Pre-submissions](#)

[Submission of
manuscripts](#)

[Guide to
submission
status indicators](#)

Manuscript preparation

- While the editors fully understand the extra challenges posed to authors whose native language is not English, we must ask that all manuscripts be reviewed and edited by a native speaker of English with expertise in that area prior to submission
- Double-spacing
- 3-cm margins
- Page numbers
- Line numbers
- Clear concise language
- American spelling (all components of a manuscript must be in English)
- Ensure tables and figures are cited
- The preferred electronic format for text is Microsoft Word
- Manuscripts will be accepted in LaTeX as long as the native LaTeX and a PDF is also supplied
- Use International Systems of Units (SI) symbols and recognized abbreviations for units of measurement
- Do not punctuate abbreviations eg, et al, ie
- Spell out acronyms in the first instance in the abstract and paper
- Word counts are not specified. In general, shorter items range from 1000 to 3000 words and reviews from 3000 to 7,500
- Generic drug names are used in title, text, tables, and figures
- Suppliers of drugs, equipment, and other brand-name material are credited in parentheses (company, name, city, state, country)
- If molecular sequences are used, provide a statement that the data have been deposited in a publicly accessible

ANEXO IX - RESUMO EXPANDIDO APRESENTADO E PREMIADO NO 9º CONGRESSO INTERNACIONAL DO CONSELHO REGIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA REGIÃO 7.

Óxido nítrico preditor de vasodilatação em quilombolas de meia idade?

Temática Atividade Física e Saúde - Comunicação Oral

Francisco Roberth Reis Romão¹

UniEURO

Frederico Santos de Santana²

UniEURO

Dhianey de Almeida Neves³

UniEURO

Margô de Oliveira Karnikowski⁴

UnB

Eduardo Antonio Ferreira⁵

UnB

Leonardo Costa Pereira⁶

UniEURO

Centro Universitário Euro Americano – UniEURO, Distrito Federal, Brasil –
roberth110496@gmail.com

Resumo

O óxido nítrico é um importante gás produzido pelo organismo humano, que dentre as inúmeras funções, atua na vasodilatação da musculatura lisa. Com o envelhecimento a produção desse gás vai caindo, tornando então a reposição obrigatória e que pode ser feita por diversas formas, sobretudo através dos exercícios físicos. Desta forma o objetivo deste estudo foi investigar a relação dos níveis séricos de NO e o calibre de carótida após exercício excêntrico em indivíduos Quilombolas de meia idade. A pesquisa foi realizada na cidade de Palmas-TO, composta por 18 indivíduos com idade média de 66,29±9,19 anos, massa corporal 63,36±11,6Kg e 1,55±0,1m de estatura, índice de massa corporal (IMC) de 25,94±3,50kg/m². Não houve correlação entre óxido nítrico, área e diâmetro de carótida (p>0,05). Desta forma o presente

estudo pode concluir que o exercício excêntrico tenha tido sucesso na vasodilatação, e para esta amostra não se encontrou correlação com os níveis séricos de NO.

Palavras-chave: óxido nítrico, vasodilatação, envelhecimento

Abstract

Nitric oxide is an important gas produced by the human organism, which among the many functions, acts on the vasodilation of the smooth muscle. With the aging the production of this gas goes falling, making the replacement then mandatory and can be done in several ways, especially through physical exercises. Thus, the objective of this study was to investigate the relationship between serum NO levels and carotid gauge after eccentric exercise in middle-aged Quilombola individuals. The research was carried out in the city of Palmas-TO, composed of 18 individuals with a mean age of 66.29 ± 9.19 years, body mass 63.36 ± 11.6 kg and 1.55 ± 0.1 m height, index of body mass index (BMI) of 25.94 ± 3.50 kg / m². There was no correlation between nitric oxide, area and carotid diameter ($p > 0.05$). Thus the present study may conclude that eccentric exercise was successful in vasodilation, and for this sample no correlation was found with serum NO levels.

Keywords: nitric oxide, vasodilatation, aging.

Óxido nítrico preditor de vasodilatação em quilombolas de meia idade?

Introdução

Com o envelhecimento, processo definido como sequencial, individual, acumulativo, irreversível, universal, não patológico, de deterioração de um organismo maduro (218), agindo também no declínio da produção de Óxido Nítrico (NO), estima-se que a partir dos quarenta anos esse gás ingresse em declínio mais abrupto (219), partindo então deste ponto, torna-se essencial o entendimento da cinética de

NO, tentando esclarecer sua contribuição para a vasodilatação e seus efeitos no processo de senescência e exercício físico.

Sabendo que o NO exerce função vasodilatadora sobre as paredes das artérias e que este processo contribui para a regulação da pressão arterial (PA), e este pode ser estimulado por diversos fatores, e entre eles encontra-se, o exercício físico (220).

Diante deste fato, sabendo das características de dose e resposta do exercício físico, torna-se necessário investigar até que ponto a ação do NO age sobre o processo de vasodilatação, e sendo o negro, a população com maior incidência de elevados níveis pressóricos (221), justifica-se o interesse por essa amostra.

Objetivo

O presente estudo tem como objetivo investigar a relação dos níveis séricos de NO e o calibre de carótida após exercício excêntrico em indivíduos maduros.

Revisão de Literatura

O óxido nítrico, é um gás produzido pelo organismo humano a partir das interações bioquímicas entre L-arginina e O_2 (151). Possui uma importante função no controle vascular, especialmente na vasodilatação (222), chamado de fator de relaxamento (153). Sua influência sobre o calibre dos vasos é responsável pelos menores níveis pressóricos(222).

Vários fatores podem influenciar na produção de NO, dentre eles, a idade, condição física, sexo, etnia (223). Em resposta a um programa de treinamento o organismo gera adaptação crônica onde os níveis pressóricos são regulados, mediante a vários processos fisiológicos (224). O processo de adaptação crônica, se dá por meio de adaptações agudas que ocorrem a cada sessão de treino, e sabe-se que a liberação de NO é sessão dependente, e seus níveis séricos se correlacionam positivamente com a intensidade do exercício (224).

O exercício físico com ênfase na fase excêntrica é responsável por gerar maiores desordens nos sarcômeros, o que pode provocar o seu rompimento dos miofilamentos de actina e miosina (225), desta forma sendo um dos métodos de treino mais intensos, e com grande resposta sistêmica em relação aos outros métodos (225).

Materiais e Métodos

A presente pesquisa foi realizada na cidade de Palmas–TO, e tem caráter *Quasi* experimental. Por se tratar de um estudo feito com amostra humana, o mesmo atendeu aos requisitos fundamentais das Resoluções CNS 510/2012 e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa- CEP sob o parecer N° 1.771.159.

Amostra

A amostra do estudo foi composta por 18 indivíduos de ambos os sexos, com idade maior ou igual a 45 anos, remanescentes quilombolas moradores da Comunidade Quilombola “Malhadinha”. Como critérios de inclusão, serem moradores das comunidades remanescentes Quilombolas; ter idade igual ou superior a 50 anos; capacidade de locomoção sem assistência. Os critérios de exclusão foram; existência de prótese metálica; quadro doloroso agudo de Membros inferiores; Doença no sistema nervoso central ou periférico; utilizar terapia de reposição hormonal e/ou medicamentos que pudessem interferir nos níveis pressóricos; apresentar manifestação de doença cardiovascular detectada por alteração nos níveis pressóricos alterados durante aferição da pressão arterial; não apresentar distúrbio pulmonar, avaliado segundo a ausculta pulmonar; possuir problemas osteomioarticulares que fossem impeditivos para a realização da avaliação de força e exercício de força, a não realização de alguma das fases do estudo.

Coleta de Sangue

A coleta foi realizada por profissional habilitado vinculado a um laboratório e nas condições de higiene exigidas pelos órgãos públicos responsáveis. Todos os tubos utilizados são da marca Vacutainer, e as agulhas Greiner Bio-One de 25X0,8mm para coleta de sangue a vácuo. Para poder fazer a comparação sanguínea, foi coletado o sangue antes e depois da execução do programa de treinamento.

Avaliação Dos Níveis Séricos De Óxido Nítrico (NO)

A mensuração de NO foi realizada pelo método ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), de acordo com as especificações do kit de alta sensibilidade *R&D Systems Quantikine*. Foi determinados o coeficiente de variação intraensaio (CV) e a sensibilidade. Para a detecção do óxido nítrico (NO₂-/NO₃-) foi utilizado kit de determinação de concentração de nitrito e nitrato com sensibilidade de 0,222 µmole/L para NO₂ e (Nitrito) 0.625 µmole/L para NO₃ (nitrato).

Análise do Diâmetro do Vaso Arterial

As análises de diâmetro de vaso arterial femoral foram obtidas por meio do aparelho portátil Terason t3000 (Terason, divisão da Teratech Corporation, USA), com transdutor de modelo linear modelo 12L5, com frequência de 5-12 MHz. Para condução das ondas sonoras foi utilizado um gel condutor (Sonic Plus Gel – Hal indústria e comercio).

A análise realizada pelo doppler foi com ângulo padrão de 0° a 60° ajustado de acordo com fluxo sanguíneo. Os filtros de parede foram regulados de forma a não ter interferência de nenhum artefato. Foi utilizado um doppler colorido. Os parâmetros como diâmetro do vaso, velocidade de pico sistólico e o índice de resistência foram anotados nas fichas de cada paciente. O ponto anatômico de referência foi 1cm abaixo do bulbo da carótida direita. Foi realizado análise do delta de variação da área e do diâmetro de carótida entre os momentos pré e pós exercício excêntrico.

Avaliação das Medidas Antropométricas e da composição corporal

A massa corporal foi mensurada com resolução de 0,1 kg utilizando-se uma balança digital (marca Filizolla). A estatura foi mensurada com resolução de 0,1 cm utilizando-se um estadiômetro (CARDIOMED, Brasil). Para a avaliação da composição corporal, Para a avaliação da composição corporal, foi utilizado o teste de absorptometria de raios-x de dupla energia (DXA), equipamento da marca General Electric-GE, com software Encore 2013.

Avaliações Da Força Máxima Para O Exercício Excêntrico

O teste de força máxima (1RM) foi realizado na cadeira extensora de forma bilateral (CybexInternational, Medway, MA). No primeiro momento, os indivíduos eram submetidos a um aquecimento feito na cadeira extensora, para isso, foi feito uma série entre 6 e 10 repetições com 50% de 1RM estimada de cada indivíduo, essa carga estimada foi obtida na semana anterior onde foram realizados exercícios para adaptação dos voluntários, após o aquecimento os participantes descansaram por dois minutos. Ao termino desse tempo iniciava então a primeira tentativa, três repetições com 70% de 1RM estimada. Depois de três minutos as tentativas subsequentes foram realizadas para uma repetição com cargas progressivamente mais pesadas até que a 1RM seja determinada em três tentativas, utilizando 3 minutos de descanso entre as tentativas. A correlação intraclasse foi determinada a partir da maior 1RM entre a segunda e a terceira tentativa do teste. Conforme sugerido por Wollner (226).

Tendo posse do RM de cada voluntário, o dado era jogado no aplicativo de criação de planilhas eletrônicas EXCEL, onde era calculado 120% de 1 RM de cada indivíduo. Após feito esse cálculo, iniciava-se a sessão de treino, foram executadas

sete séries com dez repetições com ênfase na fase excêntrica, para que isso fosse possível, durante a fase concêntrica a carga era içada por força externa feita por uma outra pessoa, durante a fase excêntrica se o voluntário controlasse a descida da carga, uma força externa também era aplicada com um intuito de gerar um dano maior na musculatura (225).

Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software devidamente licenciado SPSS 19. Os resultados das variáveis numéricas foram expressos por média e desvio padrão, já as variáveis categóricas foram expressas por meio de frequência absoluta e/ou relativa. Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificar a distribuição de normalidade das variáveis do estudo. Para as correlações entre níveis séricos de NO e Calibre de Carótida foi utilizado o teste de *Spearman*. As comparação entre os momentos pré e pós exercício excêntrico para as variáveis dependentes, foi realizada por meio do teste de *Wilcoxon*. O presente estudo assumiu um *alfa* de 5%.

Resultados

A amostra foi composta por 18 indivíduos de ambos os sexos, onde 100% são remanescentes quilombolas, com idade média de 66,29±9,19 anos, estatura de 1,55±0,1m, massa corporal total (MCT) de 63,36±11,6Kg e IMC de 25,9±3,5Kg/m².

A tabela 1, apresenta dados em relação a cinética pós exercício excêntrico do calibre de carótida e as respostas séricas de NO.

Tabela 1. Comparação do calibre da carótida e níveis séricos de óxido nítrico que pré e pós exercício excêntrico, expressos por média e desvio padrão. (n=18)

	PRÉ	PÓS	P
ÁREA (mm ²)	0,47±0,11	0,52 ±0,15	,019
DIÂMETRO (mm)	2,44±0,30	2,56±0,35	,025
NO sérico (µmol/L)	0,061±0,12	0,14±0,093	,001

A tabela 2 apresenta o teste de correlação feita entre o delta do óxido nítrico com as variáveis óxido nítrico pós, a área total, diâmetro total de carótida pós treino e delta da área e de diâmetro.

Tabela 2. Correlações das variáveis morfológicas de carótida e expressão sérica de Óxido Nítrico.

	NO-PÓS	A-PÓS	D-PÓS	Δ_AREA	Δ_DIAM	ΔNO
ΔNO	,807**	,152	,152	,218	,165	
NO-PÓS		,075	,075	,235	,165	,807**

Legenda: ΔNO - Níveis séricos de Oxido Nitrico pós exercício excêntrico subtraído pelos níveis séricos de Oxido Nitrico pré exercício excêntrico; NO-Pós - Níveis séricos de Oxido Nitrico pós exercício excêntrico; A-Pós – Área de carótida pós exercício excêntrico; D-Pós – Diametro de carótida pós exercício excêntrico; Δ_AREA - área de carótida pós exercício excêntrico subtraída pela área de carótida pré exercício excêntrico; Δ_DIAM – diâmetro de carótida pós exercício excêntrico subtraído pelo diâmetro de carótida pré exercício excêntrico

**correlação significativa $p \leq 0,05$

Discussão

Mesmo demonstrando que houveram alterações na área e diametro de carótida entre os momentos pré e pós exercício excêntrico, $0,47 \pm 0,11 \text{mm}^2$ para $0,52 \pm 0,15 \text{mm}^2$ ($p=0,019$) e $2,44 \pm 0,30 \text{mm}$ para $2,56 \pm 0,35 \text{mm}$ ($p=0,025$) respectivamente, e ainda, que houve um aumento na concentração sérica de NO pós exercício excêntrico (pré = $0,061 \pm 0,12 \mu\text{mole/L}$, pós = $0,14 \pm 0,093 \mu\text{mole/L}$; $p=0,001$), não se pode afirmar que essas alterações foram decorrentes deste gás, pois o teste correlacional dos níveis séricos de ON não identificou correlação com as variáveis morfológicas de carótida, partindo deste pressuposto fica subentendido que, as alterações ocorridas no diâmetro e área de carótida foi em decorrência do exercício físico em si ou por alguma outra via que tenha sido influenciada pelo treinamento excêntrico. Esses achados também foram encontrados no estudo publicado recentemente, (206) onde foi realizado um teste por meio de protocolo similar e com amostra de indivíduos composta por 10 jovens (24 ± 2) anos e por 10 indivíduos maduros (67 ± 2) anos que realizaram exercícios rítmicos de antebraço e receberam doses de inibidores de óxido nítrico e que mesmo diante disto, ainda houve vasodilatação da artéria braquial levando a concluir que as alterações morfológicas ocorridas não foram mediadas por ON.

Na literatura, como esplanado ao longo dessa discussão, há inúmeras evidências de que o exercício físico contribui diretamente para a produção de óxido nítrico, e que esse gás produzido considerado um radical livre, estaria diretamente ligado ao processo relaxante e vasodilatador da musculatura lisa. Em um pesquisa

publicada recentemente (145), foi feito um experimento durante uma sessão treino de força máxima de pressão manual, onde foi introduzido via artéria braquial, ácido ascorbico, o resultado alcançado demonstra que mesmo diante da diminuição de ON mediado por AA, a vasodilatação da artéria braquial aumentou significativamente quando comparado com os resultados encontrados nos mesmos indivíduos antes da administração de AA, sugerindo que a vasodilatação pós exercício não está diretamente ligado ao ON em se tratando de artéria braquial. Esse resultado encontrado dá sustentação ao atingido nesta pesquisa, onde a correlação foi negativa, embora as artérias analisadas fossem diferentes, carótida e artéria braquial, respectivamente.

Seguindo essa mesma linha de raciocínio e tentando chegar a uma conclusão sobre até que ponto está relacionado as alterações no diâmetro e área dos vasos sanguíneos pós exercício físico por meio de um mecanismo mediado por NO (227) um estudo obtido a partir de uma sessão de treinamento feito com pressão manual, onde durante o teste foi aplicado na artéria braquial *monometil – L – arginina* que é um inibidor da óxido nítrico sintáse (eNOS) e consequentemente de ON, a análise feita pós treino mostrou que durante o bloqueio da eNOS, a vasodilatação da artéria braquial na maior intensidade do exercício foi reduzida em 70%, esse resultado segue em paralelo com o que é encontrado na maior parte da literatura ofertada até o momento, no entanto, como visto anteriormente já existem estudos que contestam essa afirmativa questionando se ON pode realmente relaxar uma musculatura lisa a ponto de alterar sua estrutura significativamente.

A verificação da cinética de NO durante uma sessão de treino, é um importante parâmetro para compreensão dos efeitos agudos do treinamento, gerando assim expectativas quanto a sua adaptação crônica e sua importância na manutenção dos níveis ótimos de vasodilatação para a manutenção de pressão arterial normotensiva (228).

De acordo com o CENSU IBGE (1999)(223), as doenças coronarianas são as que mais matam em todo mundo, dentre os fatores de risco para a hipertensão arterial estão a idade, sexo, e etnia, fatores socioeconômicos, consumo excessivo de sal, obesidade, etilismo e sedentarismo, quando se trata de etnia, a população negra é a que mais sofre com essas patologias (221), estudos apontam que homens e mulheres negros apresentam taxa de hipertensão arterial sistêmica de duas a quatro vezes maior quando comparados com homens e mulheres brancos.

O exercício físico é de extrema importância para qualquer indivíduo, através dele, o sistema biológico passa por inúmeras transformações e adaptações que podem ser tanto agudas, ou seja, imediatas, quanto crônicas, que são aquelas que ocorrerão ao decorrer do tempo, essas adaptações podem ser neurofisiológica, metabólica e morfológica (224), inúmeros estudos foram publicados garantindo a importância do exercício físico(212), (218), (229), alguns deles buscaram a comprovação do efeito positivo na melhora da função cognitiva, entendida aqui como as fases do processo de informação, como percepção, aprendizagem, memória, atenção, vigilância, raciocínio e solução de problemas (230), em outros, foram comprovados possíveis efeitos mediados por óxido nítrico (144).

Conclusão

Apesar dos dados indicarem o aumento dos níveis séricos de NO induzidos pelo exercício excêntrico, não se observou correlação do mesmo com medidas morfológicas de vasodilatação da carótida.

Mediante as evidências se sugere a necessidade de intervenções similares que busquem o entendimento dos mecanismos de vasodilatação não somente de forma aguda, mas também crônica, assim como a diversificação dos públicos estudados, desta forma, gerando portfólio adequado para a implementação de programas apropriados para verificação de dose e resposta de exercício para gerar vasodilatadoras.

Referências

- ACTA, B. O óxido nítrico e os sistemas biológicos. 2005.
- BARROSO*, R.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Adaptações neurais e morfológicas ao. **R. bras. Ci. e Mov.**, v. 13, n. 2, p. 111–122, 2005.
- BAUER, J. A.; WALD, J. A.; DORAN, S.; SODA, D. Endogenous nitric oxide in expired air: Effects of acute exercise in humans. **Life Sciences**, v. 55, n. 24, p. 1903–1909, 1 jan. 1994.
- BENTLEY, R. F.; WALSH, J. J.; DROUIN, P. J.; VELICKOVIC, A.; KITNER, S. J.; FENUTA, A. M.; TSCHAKOVSKY, M. E. Dietary nitrate restores compensatory vasodilation and exercise capacity in response to a compromise in oxygen delivery in the noncompensator phenotype. **Journal of Applied Physiology**, v. 123, n. 3, p. 594–605, 2017.
- BRUM, P. C.; NEGRÃO, C. E. Acute and chronic adaptations of resistance exercises in the cardiovascular system. **Rev Paul Educ Fís**, v. 18, p. 21–31, 2004.
- CASEY, D. P.; RANADIVE, S. M.; JOYNER, M. J. Aging is associated with altered vasodilator kinetics in dynamically contracting muscle: role of nitric oxide. **Journal of Applied Physiology**, v. 119, n. 3, p. 232–241, 2015.
- CERQUEIRA, N. F.; YOSHIDA, W. B. **ÓXIDO NÍTRICO. REVISÃO Acta Cirúrgica Brasileira**. [s.l: s.n.].
- COELHO-JUNIOR, H.; IRIGOYEN, M.; SILVA AGUIAR, S.; GONÇALVES, I.; OLSEN SARAIVA CÂMARA, N.; CENEDEZE, M. A.; ASANO, R.; RODRIGUES, B.; UCHIDA, M. C. Acute effects of power and resistance exercises on hemodynamic measurements of older women. **Clinical Interventions in Aging**, v. Volume 12, p. 1103–1114, 2017.
- GONÇALVES, M. P.; MARCOS, A. Análise comparativa entre idosos praticantes de exercício físico e sedentários quanto ao risco de quedas Comparative analysis of old people practicing physical exercises and sedentary ones. v. 34, n. 2, p. 158–164, [s.d.].
- GREANEY, J. L.; STANHEWICZ, A. E.; PROCTOR, D. N.; ALEXANDER, L. M.; KENNEY, W. L. Impairments in central cardiovascular function contribute to attenuated reflex vasodilation in aged skin. **Journal of Applied Physiology**, v. 119, n. 12, p. 1411–1420, 2015.
- HIPERTENSÃO., S. B. DE. III Consenso brasileiro de hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Cardiologia**, v. 1, p. 92–133, 1998.
- IAN, P. P. PERANAN PROGRAM PELATIHAN DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN PADA KANTOR AKUNTAN PUBLIK KBS - BANDUNG Kepada Yth ; Bapak / ibu / sdr / i karyawan dan karyawan Kantor Akuntan Publik KBS Bandung - Indonesia Saya adalah Mahasiswa Universitas K. p. 108–114, 2003.
-

Endereço para correspondência: Francisco Roberth Reis Romão, QD 05 CJ 14 lote 10 Setor Leste, DF ,
CEP 71261670. roberth110496@gmail.com
