

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE - UNICENTRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM DESENVOLVIMENTO  
COMUNITÁRIO - PPIDC**

**ABRÃO JOSÉ MELHEM JUNIOR**

**CAPACIDADE FUNCIONAL NO IDOSO AVANÇADO: ESTUDO COMPARATIVO DE  
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, HEMODINÂMICAS E  
ELETROCARDIOGRÁFICAS.**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**IRATI-PR  
2020**

ABRÃO JOSÉ MELHEM JUNIOR

**CAPACIDADE FUNCIONAL NO IDOSO AVANÇADO: ESTUDO COMPARATIVO DE  
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, HEMODINÂMICAS E  
ELETROCARDIOGRÁFICAS.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção de grau de  
Mestre em Desenvolvimento Comunitário,  
Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário,  
Área de concentração em Desenvolvimento Comunitário,  
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Linha de Pesquisa: Processos do desenvolvimento humano nos contextos comunitários  
Orientador: Prof. Dr. David Livingstone Alves Figueiredo

IRATI  
2020

Catálogo na Publicação  
Rede de Bibliotecas da Unicentro

M521c Melhem Junior, Abrão José  
Capacidade funcional no idoso avançado: estudo comparativo de características clínicas, hemodinâmicas e eletrocardiográficas / Abrão José Melhem Junior. -- Irati, 2020.  
x, 117 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Comunitário, linha de pesquisa: Processos do desenvolvimento humano nos contextos humanitários, 2020.

Orientador: David Livingstone Alves Figueiredo  
Banca examinadora: Miguel Morita Fernandes Silva, Luis Paulo Gomes Mascarenhas  
Bibliografia

1. Desenvolvimento comunitário. 2. Idoso avançado. 3. Capacidade funcional. 4. Ergometria. 5. Atividade física. 6. VO2. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Comunitário.

| CDD 610



# Universidade Estadual do Centro-Oeste

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

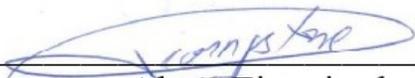
## PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

### TERMO DE APROVAÇÃO

**ABRÃO JOSÉ MELHEM JUNIOR**

### **CAPACIDADE FUNCIONAL NO IDOSO AVANÇADO: ESTUDO COMPARATIVO DE CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS HEMODINÂMICAS E ELETROCARDIOGRÁFICAS**

Dissertação aprovada em 20/02/2020 como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário, área de concentração Desenvolvimento Comunitário, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, pela seguinte banca examinadora:

  
Prof. Dr. David Livingstone Alves Figueiredo (UNICENTRO) – Orientador

  
Prof. Dr. Luis Paulo Gomes Mascarenhas (UNICENTRO)

  
Prof. Dr. Miguel Morita Fernandes da Silva (UFPR)

Home Page: <http://www.unicentro.br>

**Campus Santa Cruz:** Rua Salvatore Renna – Padre Salvador, 875 – Cx. Postal 3010 – Fone: (42) 3621-1000 – FAX: (42) 3621-1090 – CEP 85.015-430 – GUARAPUAVA – PR

**Campus CEDETEG:** Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Fone/FAX: (42) 3629-8100 – CEP 85.040-080 – GUARAPUAVA – PR

**Campus de Irati:** PR 153 – Km 07 – Riozinho – Cx. Postal, 21 – Fone: (42) 3421-3000 – FAX: (42) 3421-3067 – CEP 84.500-000 – IRATI – PR

*A Deus, acima de todas as coisas.*

*Aos meus pais Abrão e Juçara e aos meus familiares, pelos bons exemplos.*

*À minha esposa Alessandra, pelo suporte que tem sido em minha vida.*

*Aos meus filhos Vinicius, Verônica e Lucas, que lançam meu olhar ao infinito e além.*

*Aos meus pacientes, por tudo o que me ensinam, a começar pelos mais velhos.*

*Aos alunos da graduação e da residência, pela vivacidade que me emprestam a cada dia.*

*Aos professores de Medicina e da Residência Médica, pela doação a estes projetos.*

*Aos professores e colegas de Mestrado, pelos desafios, com os quais cresci muito.*

*Ao meu professor orientador, Dr. David, por ter aceitado caminhar mil passos comigo, por ter proposto dobrar a caminhada e pelos dez mil passos que ainda planejamos andar.*

*“Enquanto caminhavam, aconteceu que ficaram curados!”*

*Lc, 17,14*

## RESUMO

O envelhecimento populacional é uma realidade e, dentre as demandas da faixa etária mais idosa, destaca-se a saúde, pela ação do envelhecimento no organismo e pela alta prevalência de doenças crônicas, com crescentes dispêndios financeiros. A faixa de idosos avançados, acima de 75 anos, tem projeção de chegar a 8,2% ou 19,4 milhões de pessoas em 2040, no Brasil. Estratégias promotoras do envelhecimento ativo podem favorecer a funcionalidade dos idosos, uma das principais é a prática de atividade física, que pode prevenir a debilitação e as doenças crônicas. A avaliação da capacidade funcional pode colaborar na promoção da atividade física. Uma das avaliações acessíveis de funcionalidade é a capacidade máxima de utilização do oxigênio (VO<sub>2</sub>máx), que pode ser estimada, dentre outras formas, pelo teste de esforço (TE) em esteira. Esta pesquisa tem por objetivo comparar características clínicas, hemodinâmicas e eletrocardiográficas de idosos avançados submetidos a TE e identificar diferenças entre idosos com baixa capacidade para se exercitar (grupo A) e aqueles com maior capacidade funcional (grupo B), através do VO<sub>2</sub>máx, com o ponto de corte de 24ml/kg/min. Foi realizada pesquisa retrospectiva em laudos e prontuários, de uma série de casos (n=86, 39 homens, 47 mulheres), de idosos com mais de 75 anos, submetidos a TE em Guarapuava, PR, Brasil. Foram feitas comparações com base no VO<sub>2</sub>máx (Grupo A < 24 ml/kg/min; Grupo B ≥ 24ml/kg/min). A análise estatística incluiu os testes de Qui quadrado para as comparações de variáveis categóricas, t de Student para comparar variáveis contínuas, Rô de Spearman para correlações e g de Hedges para avaliar o efeito do tamanho da amostra. Na análise global da amostra, foram observadas altas taxas de sedentarismo (75,6%), com predomínio nos cardiopatas (82,7%), em especial nas mulheres cardiopatas (93,1%). A dislipidemia (63,8% x 41,0%, p=0,035) e fatores de risco (FR) acumulados (3 ou mais x 3 ou menos, p=0,001) predominaram nas mulheres em relação aos homens. As mulheres também apresentaram maior quantidade de alterações do ECG de repouso (93,6% x 71,8%, p=0,006). A incidência de arritmias se elevou de 23,3% em repouso, para 76,7% em esforço e 66,3% na recuperação (p=0,001). Na comparação por capacidade funcional, o Grupo A apresentou mais indicações devido a sintomas (p=0,034), maior índice de massa corpórea (IMC) (p=0,045), menor reserva de frequência cardíaca (FC) (p=0,043) e mais respostas exacerbadas da pressão arterial sistólica (RPAS) (p=0,008) e diastólica (RPAD) (p=0,047). Comparando os componentes da reserva da FC com as respostas pressóricas, observou-se que a FC inicial, em média, foi maior no casos que apresentaram RPAS exacerbada (p=0,032) e RPAD exacerbada (p=0,033). A FC inicial também esteve diretamente correlacionada ao IMC (p=0,01, rô de Spearman= 0,272). Também foi observada que a recuperação da FC no primeiro minuto após o pico do esforço (*recovery*) foi mais frequentemente atrasada em pessoas com maiores FC de início (90,9 x 81,2bpm, p=0,006, g=0,21) e menores reservas de FC (42,5 x 57,0 bpm, p=0,001, g=0,25). Conclui-se que a indicação devido a sintomas, o índice de massa corporal, a reserva de frequência cardíaca e a resposta da pressão arterial no teste ergométrico apresentaram diferenças quando comparadas pela capacidade funcional nesta população específica, crescente em número, funcionalidade, fatores de risco e doenças crônicas.

Descritores: idoso avançado, capacidade funcional, ergometria, atividade física, VO<sub>2</sub>.

## ABSTRACT

Population aging is a reality and, among the demands of older age groups, health stands out, due to the action of aging in the body and the high prevalence of chronic diseases, with increasing financial expenditures. The advanced elderly group, over 75 years old, is projected to reach 8.2% or 19.4 million people in 2040, in Brazil. Strategies that promote active aging can enhance functionality of the elderly, one of which is the practice of physical activity, which can prevent debilitation and chronic diseases. Functional capacity assessment can collaborate in the promotion of physical activity. One of the accessible assessments of functionality is the maximum oxygen utilization capacity (VO<sub>2</sub>max), which can be obtained, among other ways, by the exercise test (ET) on a treadmill. The objective of this research is to compare clinical, hemodynamic and electrocardiographic characteristics of advanced older adults submitted a ET, and to identify differences between elderly people with low capacity to exercise (group A) and those with greater functional capacity (group B), through VO<sub>2</sub>max, using as cutoff point of 24 mg/kg/min. Retrospective research on reports and medical records was conducted on a series of cases (n = 86, 39 men, 47 women), of older adults over 75 years old, submitted to ET in Guarapuava, PR, Brazil. Comparisons were made based on VO<sub>2</sub>max (Group A <24ml / kg / min; Group B ≥24ml / kg / min). Statistical analysis included Chi-square test for the categorical variables, Student's t test for the continuous variables, Spearman's R<sub>ô</sub> tests for correlations when applied, and the Hedges' g for measuring the sample size effect. In the overall analysis of the sample, high rates of sedentary lifestyle were observed (75.6%), with a predominance in cardiac patients (82.7%), especially in women with heart disease (93.1%). Dyslipidemia (63.8% x 41.0%, p = 0.035) and accumulated risk factors (RF) (3 or more x 3 or less, p = 0.001) predominated in women compared to men. Women also had a greater number of changes in the resting ECG (93.6% x 71.8%, p = 0.006). The incidence of arrhythmias increased from 23.3% at rest, to 76.7% on exertion and 66.3% on recovery (p = 0.001). When comparing functional capacity, Group A had more recommendations to the test due to symptoms (p = 0.034), higher body mass index (BMI) (p = 0.045), lower heart rate (HR) reserve (p = 0.043) and more exacerbated responses of systolic (RPAS) (p = 0.008) and diastolic (RPAD) (p = 0.047). Comparing the components of the HR reserve with the pressure responses, it was observed that the initial HR was higher in cases with exacerbated RPAS (p = 0.032) and exacerbated RPAD (p = 0.033). The initial HR was also directly correlated to the BMI (p = 0.01, Spearman's rho = 0,272). Other finding was that the recovery of HR in the first minute after the effort peak was more delayed in people with greater initial HR (90,9 x 81,2bpm, p=0,006, g=0,21) and lower FC reserve (42,5 x 57,0 bpm, p=0,001, g=0,25). In conclusion, recommendation for the test to check symptoms, body mass index, heart rate reserve and blood pressure responses showed differences when compared by functional capacity in this specific population, which is increasing in number, functionality, risk factors and chronic diseases.

*Keywords: aging, functional capacity, stress testing, physical activity, VO<sub>2</sub>.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estratos etários populacionais, projeção no Brasil e no Estado do Paraná de 2010 a 2058 (IBGE, 2019).....	11
Figura 2. Pirâmides etárias do Brasil nos anos 1940, 1980, 2018 e projeção para 2060 (IBGE, 2019). ....	12
Figura 3. Modelo de atenção à saúde do idoso, SESA, Estado do Paraná (PARANÁ, 2017). 14	
Figura 4. Inter-relações da inatividade física com processos patológicos e o meio político-ambiental (Adaptado de BOOTH et al., 2017). ....	16
Figura 5. Incidência de dislipidemia por sexo. (Fonte: autor).....	47
Figura 6. Número de fatores de risco (FR), distribuição global e por sexo. (Fonte: autor) ....	47
Figura 7. Incidência de sedentarismo comparado por sexo, com ou sem cardiopatia. (Fonte: autor). ....	48
Figura 8. Diferenças de alterações do eletrocardiograma (ECG) de repouso por sexo. (Fonte: autor) .....	52
Figura 9. Incidência de arritmias na amostra geral em todas as fases do TE, por categoria. (Fonte: autor). ....	52
Figura 10. Incidência de arritmias em ambos os sexos em todas as fases do TE, por categoria. (Fonte: autor). ....	53
Figura 11. Relação entre IMC e Grupos de VO <sub>2</sub> máx. Grupo A: <24ml/kg/min e Grupo B: ≥24ml/kg/min. (Fonte: autor).....	555
Figura 12. Relação entre Reserva de FC e Grupos de VO <sub>2</sub> máx. (Fonte: autor). ....	56
Figura 13. Comparação entre a classe de indicação e os grupos A e B. (Fonte: autor). ....	588
Figura 14. Resposta da pressão arterial sistólica (RPAS) e diastólica (RPAD) comparada entre os grupos de VO <sub>2</sub> máx.(Fonte: autor). ....	588
Figura 15. FC inicial e de pico do esforço em comparação com respostas da PA (RPA). (Fonte: autor). ....	5959
Figura 16. Comparação entre IMC e FC de repouso e pico. (Fonte: autor).....	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais condições de saúde associadas à inatividade física .....	17
Tabela 2. Principais exames utilizados para avaliar capacidade funcional e pesquisar isquemia em idosos .....	32
Tabela 3. Sensibilidade e especificidade de testes cardiológicos utilizados em idosos.....	33
Tabela 4. Características clínicas da amostra no pré-teste e comparação por sexo.....	46
Tabela 5. Características eletrocardiográficas durante o TE e comparação por sexo.....	51
Tabela 6. Comparação entre os grupos com diversos fatores. ....	544
Tabela 7. Comparação de faixas de IMC com os grupos de VO <sub>2</sub> máx.....	55
Tabela 8. Comparação do VO <sub>2</sub> máx por grupo com variáveis categóricas. ....	57

## ABREVIACÕES

### Lista de Abreviações, por ordem alfabética

a.C.: antes de Cristo	N: não
ACLS: <i>advanced cardiac life support</i>	NO: óxido nítrico
AVC: acidente vascular cerebral	NYHA: <i>New York Heart Association</i>
BLS: <i>basic life support</i>	OA: osteoartrite
BNP: peptídeo natriurético atrial	OMS: Organização Mundial de Saúde
CV: cardiovascular	O2: oxigênio
DAC: doença arterial coronária	PA: pressão arterial
DAOP: doença arterial obstrutiva periférica	PAD: pressão arterial diastólica
d.C.: depois de Cristo	PAS: pressão arterial sistólica
DC: débito cardíaco	PCR: proteína C reativa
DCNT: doença crônica não transmissível	PGA: <i>patient global assessment</i>
DCV: doença cardiovascular	PR: Paraná
DM2: diabetes melito tipo 2	Q: onda do ECG
DP: duplo produto	QRS: complexo do ECG
DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica	QV: qualidade de vida
DS: débito sistólico	RC: reserva cronotrópica
ECG: eletrocardiograma	RCV: risco cardiovascular
ECO STRESS: ecocardiografia com stress	RPAD: resposta da PAD
EMCV: eventos maiores cardiovasculares	RPAS resposta da PAS
EUA: Estados Unidos da América	RR: reserva de recuperação, <i>RECOVERY</i>
F: feminino	S: sim
FA: fibrilação atrial	SESA: Secretaria de Estado da Saúde
FC: frequência cardíaca	SO2: saturação de O2
FR: fatores de risco	SR: somatório das reservas
GDS: <i>geriatric depression score</i>	ST: segmento do ECG
GR: gradiente das reservas	SV: supraventricular
HAS: hipertensão arterial sistêmica	SWT: <i>shuttle walk test</i>
HDL: colesterol de alta densidade	t: tempo
HHP: health habits program	T: onda do ECG
HIIT: <i>high intensity interval training</i>	TCPE: teste cardiopulmonar do exercício
HIV/AIDS: vírus da imunodeficiência humana / síndrome da imunodeficiência humana	TC6M: teste de caminhada de 6 minutos
IAM: infarto agudo do miocárdio	TE: teste de esforço, teste ergométrico, ergometria.
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	TEP: tromboembolismo pulmonar
IC: insuficiência cardíaca	TSFT: <i>the senior fitness test</i>
ICFEP: insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada	TUG: <i>timed up and go test</i>
IPAQ: <i>international physical activity questionnaire</i>	TVP: trombose venosa profunda
J: ponto do ECG localizado no final do QRS	V: ventrículo
M: masculino	VE: ventrículo esquerdo
MET: equivalente metabólico do exercício	VO2: consumo de O2
MS: Ministério da Saúde	VO2máx: consumo máximo de O2
MVO2máx: consumo máximo de O2 pelo miocárdio	Y: ponto do ECG, a 0,08s adiante do ponto J
	1'R: primeiro minuto da recuperação
	6'R: sexto minuto da recuperação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1	O ENVELHECIMENTO POPULACIONAL PROGRESSIVO NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ .....	10
1.2	CONCEITUAÇÃO DE IDOSO.....	12
1.3	RELAÇÃO ENTRE INATIVIDADE FÍSICA E ALTA PREVALÊNCIA DE DOENÇAS CRÔNICAS EM IDOSOS.....	15
1.4	ENVELHECIMENTO CARDIOVASCULAR .....	19
1.5	USO DA ATIVIDADE FÍSICA COMO ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO E TERAPIA EM DIVERSOS NÍVEIS .....	20
1.6	UTILIDADES DA ATIVIDADE FÍSICA E DO EXERCÍCIO NO IDOSO.....	21
1.7	PRINCIPAIS EXAMES UTILIZADOS PARA AVALIAR CAPACIDADE FUNCIONAL E ISQUEMIA EM IDOSOS.....	27
1.8	UTILIDADE DO TESTE DE ESFORÇO CONVENCIONAL (TE) EM IDOSOS: VANTAGENS E LIMITAÇÕES.....	33
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>388</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	388
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	388
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>399</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>455</b>
4.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA E COMPARAÇÃO POR SEXO.....	45
4.2	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E HEMODINÂMICAS DURANTE O TESTE E COMPARAÇÕES ENTRE SEXOS .....	48
4.3	CARACTERÍSTICAS ELETROCARDIOGRÁFICAS DURANTE O TE E COMPARAÇÃO POR SEXO .....	49
4.4	CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS AO LAUDO FINAL DO TE .....	533
4.5	COMPARAÇÕES E CORRELAÇÕES.....	54
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>611</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>77</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>78</b>
	<b>APÊNDICE</b> .....	<b>110</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>114</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No final do século passado, a Organização Mundial de Saúde (OMS) comemorava o aumento da expectativa de vida ao redor do mundo: “O envelhecimento da população é, antes de tudo, uma história de sucesso para as políticas de saúde pública, assim como para o desenvolvimento social e econômico” (WHO, 2002).

Em 2005, a OMS, frente a novos dados epidemiológicos, destacou que o envelhecimento é, “para além de um triunfo, um grande desafio à organização da sociedade” e propôs, para o enfrentamento desse desafio, a estratégia do envelhecimento ativo como uma das formas de atender as demandas da crescente população idosa no campo da saúde. (WHO, 2005).

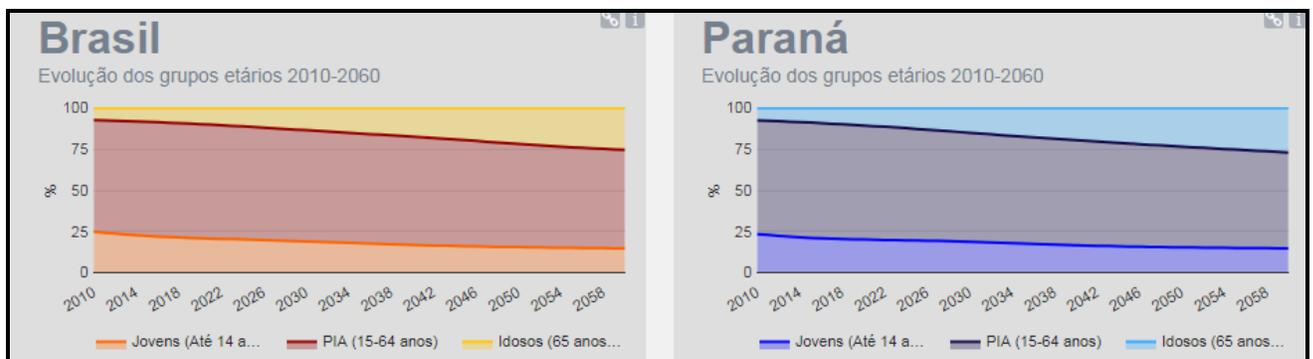
Mais recentemente, no prefácio do Relatório Mundial (WHO, 2015), a então Diretora-Geral, Margaret Chan, ressaltou “pela primeira vez na história, a maioria das pessoas pode esperar viver além dos 60 anos. As consequências disso para a saúde, para os sistemas de saúde, seus orçamentos e para os trabalhadores de saúde serão profundas”. O referido relatório recomenda mudanças também profundas para a formulação de políticas públicas para essa população, compreendendo que os idosos apresentam grande diversidade de capacidades e necessidades, oriundas de eventos biopsicossociais e espirituais que acontecem durante a vida, frequentemente passíveis de intervenção ou modificação. Para tanto, convocou mudanças efetivas nos sistemas de saúde, especialmente na substituição do modelo curativo pelo modelo de atenção integrada, centrada nas necessidades dos adultos maiores (WHO, 2015). Dada essa responsabilidade, conhecer melhor essa população, para melhor avaliar o idoso e promover a atividade física para essa faixa etária com mais vigor e dedicação são atitudes relevantes em saúde.

### 1.1 O ENVELHECIMENTO POPULACIONAL PROGRESSIVO NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ

A expectativa de vida no Brasil aumentou significativamente nas últimas décadas (NASRI, 2008), chegando aos 76 anos em 2019; quando se considera o sexo, tal expectativa é de 80 anos para as mulheres e 73 anos para os homens (IBGE, 2019). Em 2005, a subpopulação com idade de 75 anos ou mais representava 2,3% da população total, com 4.335.022 indivíduos.

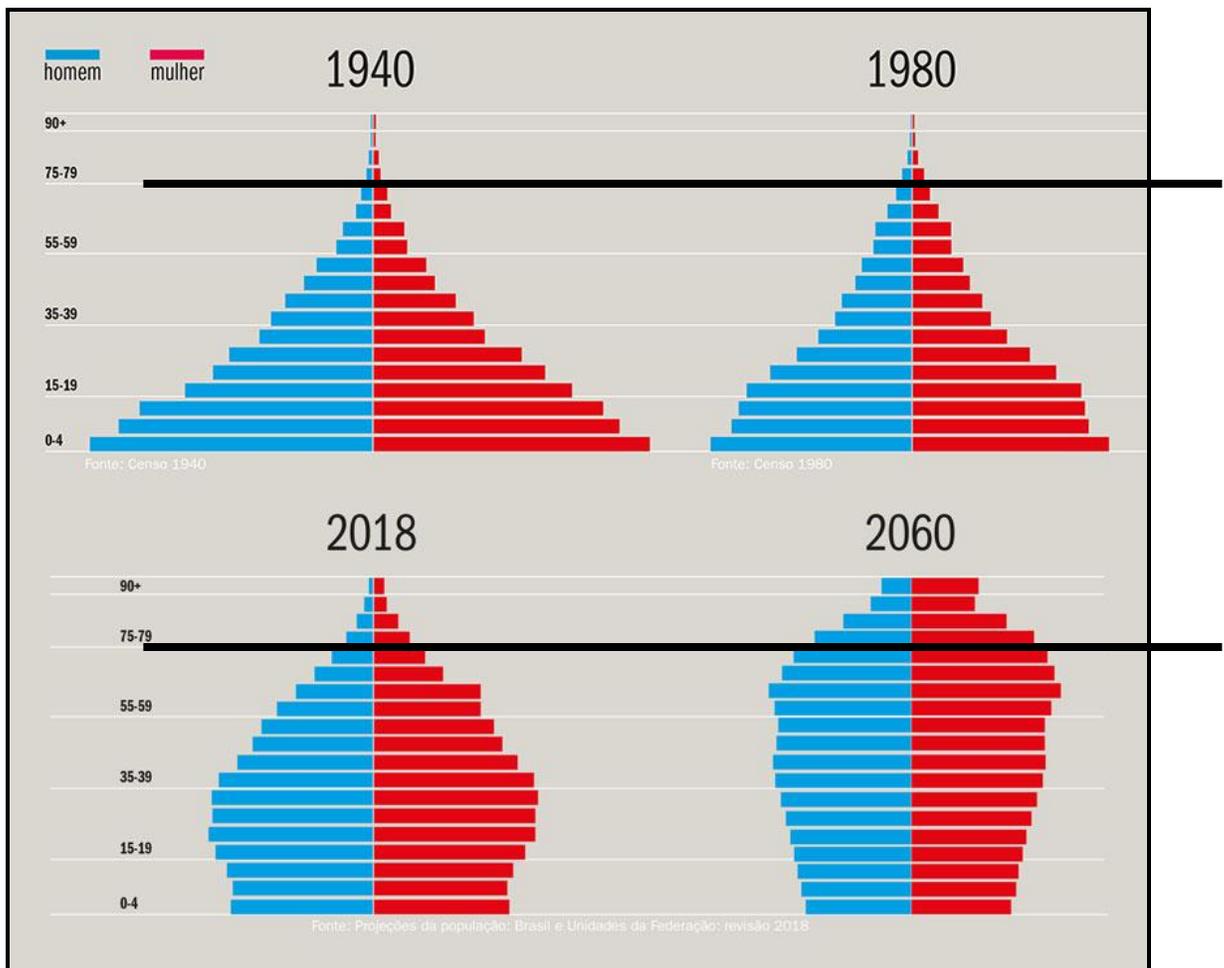
Em 2015, esta faixa etária chegou a 3,0% da população total correspondendo a 6.235.425 indivíduos. Estimativas apontam que, no ano de 2025, essa população venha corresponder a 4,3% da população total do país, com um número absoluto de 9.587.980 pessoas com 75 anos ou mais (DEWULF, 2019).

Entre os anos de 2018 a 2040, o Brasil e o Estado do Paraná apresentarão significativa mudança da estratificação etária (IBGE, 2019). Esse aumento na expectativa de vida reflete as melhorias econômicas mundiais nos últimos dois séculos, que proporcionaram melhor acesso a medidas sociais e ambientais, melhor acesso à saúde e maior contato com medidas de prevenção de doenças e redução de agravos (CARMO et al., 2003). Juntamente com os avanços, tal quadro exige preocupação, pois o aumento da expectativa de vida motiva crescente demanda por serviços e possibilidade de geração de altos custos em saúde (MIRANDA et al., 2016).



**Figura 1. Estratos etários populacionais, projeção no Brasil e no Estado do Paraná de 2010 a 2058 (IBGE, 2019).**

Os gráficos da Figura 1 ilustram a projeção para a modificação na composição etária do Brasil e do Estado do Paraná entre os anos de 2010 e 2058. Note-se o alargamento da faixa etária dos idosos. Estima o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que mais de 7% dos brasileiros em 2040 terão 75 anos ou mais. No ano de 2060 a população brasileira com mais de 75 anos poderá alcançar a porcentagem de 13,4% (30.590.370 pessoas), com predomínio do sexo feminino (Figura 2) (IBGE, 2019).



**Figura 2. Pirâmides etárias do Brasil nos anos 1940, 1980, 2018 e projeção para 2060 (IBGE, 2019).**

Dado que este considerável avanço é irreversível (MALTA et al., 2015), essa população de idosos tende a crescer apresentando altas taxas de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), especialmente doenças cardiovasculares (DCV) (CABRERA et al., 2007, GIRONDI et al., 2013).

## 1.2 CONCEITUAÇÃO DE IDOSO

Definir idoso é uma tarefa difícil. A clássica definição fornece um número exato: 65 anos de idade, são considerados idosos precoces os que apresentam de 65 a 74 anos de idade e idosos tardios ou avançados os que apresentam 75 anos de idade ou mais (WHO, 2005).

Problemas com essa definição, entretanto, são percebidos nos países onde a expectativa de vida é baixa e, aplicada a definição, tais países quase não teriam idosos, como ocorre em alguns

países da África, por exemplo. A OMS, então, tem publicado textos sobre envelhecimento referindo-se a pessoas com mais de 60 anos (WHO, 2015).

Outra questão é que, nos países mais desenvolvidos, a expectativa de vida é muito mais elevada e isso tem repercussões no sistema econômico e nas políticas sociais. A Sociedade Geriátrica Japonesa realizou interessante estudo populacional correlacionando idade cronológica, capacidade funcional e comorbidade vascular e metabólica da população de 2006 com a população dos anos 1980 e 1990, sugerindo usar o termo idoso para idade de 75 anos ou mais (ORIMO et al., 2006). A expectativa de vida atual no Japão é de 85,3 anos (USA, 2019).

A idade de 65 anos é, de certa forma, uma escolha arbitrária que remonta ao histórico líder alemão Otto von Bismarck (1815-1898), da segunda metade do século 19, que determinou essa idade para o pagamento de pensão por aposentadoria, talvez esperando que fossem poucos os que a alcançariam, uma vez que a expectativa de vida na Alemanha estava entre 35 e 40 anos de idade naquela época (ORIMO et al., 2006).

Atualmente, expectativa de vida na Alemanha é de 80,5 anos. Nos países subdesenvolvidos a realidade é bem outra: a expectativa de vida em Gâmbia nos dias de hoje é de 65,1 anos, a mesma da Alemanha do início do século 20 (USA, 2019), dados que refletem a iniquidade da distribuição etária e da saúde em diferentes locais do planeta (WHO, 2015).

A OMS acrescenta a noção de capacidade funcional como determinante do grau de envelhecimento. Essa capacidade funcional é variável entre indivíduos, com componente genético, mas também afetada pelos meios social, cultural, ambiental e político. São determinantes da capacidade do idoso não somente a progressão da idade, mas escolhas, processos patológicos ou intervenções em diferentes momentos da vida de cada indivíduo. Então, outro conceito passa a ser apresentado, o Envelhecimento Saudável ou Ativo: “processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional que permite o bem-estar em idade avançada”. (WHO, 2015).

O Ministério da Saúde do Brasil (MS), apoiado na definição da OMS, destaca a importância da atividade como sinal de capacidade do idoso: “envelhecimento ativo é o processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas ficam mais velhas”. (WHO, 2015).

A Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA) publicou, em 2017, um caderno chamado Avaliação Multidimensional do Idoso, do qual destaca-se:

Envelhecer sem nenhuma doença crônica é mais uma exceção do que a regra... mesmo com doenças, o idoso pode continuar desempenhando seus papéis sociais... por este motivo que introduzimos um novo indicador de saúde, a CAPACIDADE FUNCIONAL... funcionalidade global do indivíduo ... capacidade de gerir a própria vida ou cuidar de si mesmo. (PARANÁ, 2017).

Nesse mesmo caderno é proposto um modelo de avaliação multidimensional do idoso baseado nas capacidades (Figura 3).

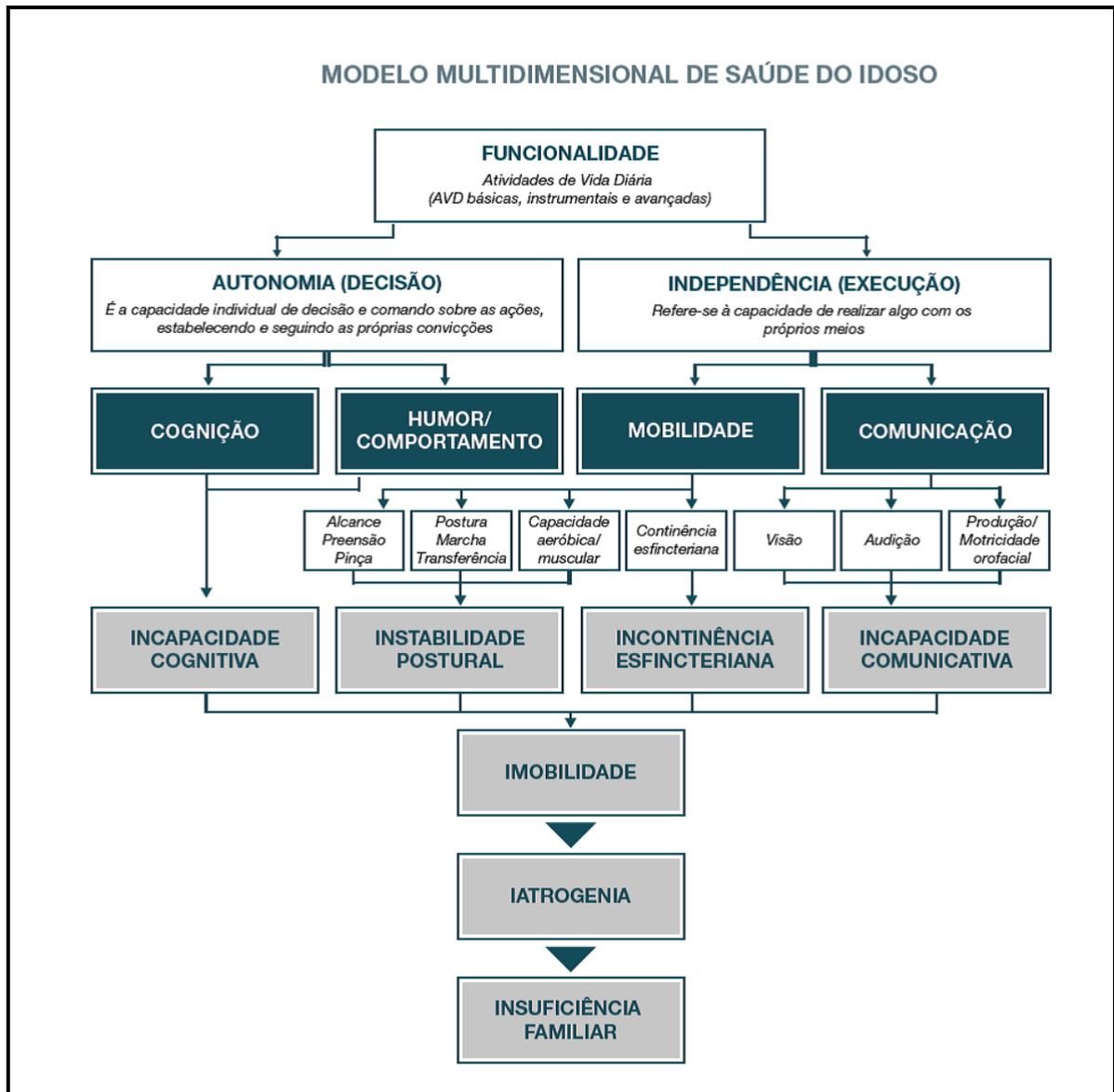


Figura 3. Modelo de atenção à saúde do idoso, SESA, Estado do Paraná (PARANÁ, 2017).

### 1.3 RELAÇÃO ENTRE INATIVIDADE FÍSICA E ALTA PREVALÊNCIA DE DOENÇAS CRÔNICAS EM IDOSOS

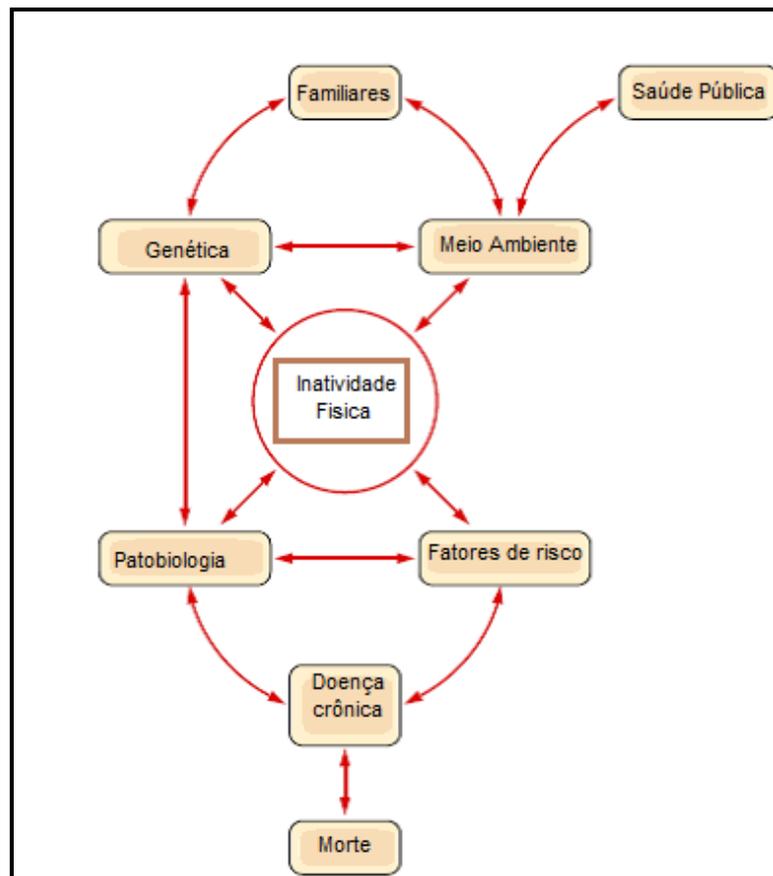
A inatividade física, ou hábito sedentário, ou sedentarismo, é reconhecida como um problema de saúde há pelo menos 2500 anos. Por volta de 600 a.C., Susruta acreditava que o exercício regular e moderado oferecia resistência a doenças e contra o decaimento físico (TIPTON, 1985). No ano 400 a.C., Hipócrates defendia que alimentação e exercício devem caminhar juntos na promoção da saúde (BERRYMAN, 1989). O evangelista Mateus, escrevendo sobre conselhos de seu líder, Jesus Cristo, por volta do ano 60 d.C., anota: "se alguém te forçar a acompanhá-lo por mil passos, caminha dois mil com ele!" (BÍBLIA, Mateus, 5,41), referindo-se à caminhada, de um quilômetro ou de uma vida, como promotora de bem-estar biopsicossocial e espiritual. Nos dias de hoje, Lee et al. (2019) relacionaram o número de 4400 passos por dia com significativa redução de mortalidade em mulheres idosas.

Em 2008, foi estabelecida uma definição, ainda que arbitrária, de inatividade física pela primeira diretriz americana de atividade física: pessoas com mais de 18 anos que pratiquem menos de 150 minutos de atividade aeróbica de moderada a vigorosa por semana; ou menos de 75 minutos de atividade mista de moderada a alta intensidade aeróbica com dois treinos semanais de exercícios resistidos envolvendo os maiores grupos musculares (USA, 2008).

A inatividade física tem aumentado no último século. Aparentemente 86% dos americanos exercitam-se abaixo do mínimo recomendado (TROIANO et al., 2008) e os custos relacionados à inatividade física são estimados entre 131 e 333 bilhões nos EUA (CARLSON et al., 2015). Os idosos são a porção mais sedentária da população, passando em média 9,4 horas por dia em inatividade física (REZENDE et al., 2014).

São reconhecidos muitos efeitos deletérios do sedentarismo em praticamente todos os fenômenos biológicos, fisiológicos ou fisiopatológicos, dentre os quais podemos destacar: aterogênese, capacidade ventilatória, captação de oxigênio pelos tecidos, coagulabilidade do sangue, concentração e composição dos lipídios plasmáticos, hemodinâmica, metabolismo dos carboidratos, obesidade e composição corporal, imunidade humoral e celular, motilidade intestinal, neoformação vascular, massa e desempenho muscular, osteogênese, estabilidade articular, equilíbrio emocional e sociabilização (JACOB FILHO, 2006).

A inatividade física é influenciada por diversos fatores, dentre eles, destacam-se o meio-ambiente; as políticas de saúde pública e condições genéticas herdadas dos pais. A inatividade física tem uma contribuição de 20 a 45% para o desenvolvimento das seis DCNT mais prevalentes. (BOOTH et al., 2017). Tal inatividade ocupa um lugar central no desenvolvimento de várias doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) por apresentar relações significativas com o desenvolvimento de condições favoráveis a doenças (fatores de risco para as doenças crônicas) e, por fim, impactando a mortalidade, (Figura 4) (BOOTH et al., 2017).



**Figura 4.** Inter-relações da inatividade física com processos patológicos e o meio político-ambiental (Adaptado de BOOTH et al., 2017).

Pessoas em inatividade física apresentam taxa de risco de doença cardiovascular 45% maior que indivíduos que se exercitam pelo menos um pouco, como uma caminhada rápida por dia. Pelo menos trinta e cinco doenças ou situações clínicas em vários órgãos e sistemas têm origem no sedentarismo. (Tabela 1) (BOOTH et al., 2017).

SISTEMA	DOENÇA / CONDIÇÃO PATOLÓGICA
<b>Cardiovascular</b>	HAS, DAC, IC, AVC, DAOP, Disfunção endotelial, TVP, TEP
<b>Endócrino</b>	Resistência à insulina, Síndrome Metabólica, DM2, Obesidade
<b>Muscular/esquelético</b>	Sarcopenia, Atrofia por desuso, Osteoporose, Osteoartrite, Desequilíbrio, Quedas, Fraturas
<b>Nervoso</b>	Distúrbios da cognição, Ansiedade, Depressão, AVC e sequelas
<b>Reprodutivo</b>	Câncer de mama, Câncer de endométrio, Ovários Policísticos, Diabete Gestacional, Pré-eclâmpsia, Disfunção erétil
<b>Digestivo</b>	Doença hepática não alcoólica, Câncer colo-retal, Doença diverticular, Obstipação
<b>Imune</b>	Artrite reumatóide, dor crônica, fibromialgia, inflamação, perda da vigilância contra tumores
<b>Respiratório</b>	TEP, DPOC, Asma

**Tabela 1. Principais condições de saúde associadas à inatividade física (Adaptado de BOOTH et al., 2017). HAS: hipertensão arterial sistêmica; DAC: doença arterial coronária; IC: insuficiência cardíaca; AVC: acidente vascular cerebral; DAOP: doença arterial obstrutiva periférica; TVP: trombose venosa profunda; TEP: tromboembolismo pulmonar; DM2: diabetes mellitus tipo 2; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica.**

Os principais mecanismos envolvidos na gênese de doença cardiovascular em pessoas com inatividade física, sendo as contribuições listadas da maior associação para a menor, são: alteração de agentes inflamatórios e hemostáticos, alterações na pressão arterial e alterações dos lipídios séricos (MORA et al., 2006).

Indivíduos em inatividade física têm 35% mais chance de desenvolver diabetes melito tipo 2 (DM2) em relação ao que fazem atividade física vigorosa e 26% mais chance de desenvolver DM2 em relação aos que praticam atividade física recreacional. O papel da inatividade física no desequilíbrio metabólico envolve efeitos significativos na alteração do substrato metabólico, ressaltando a queda da sensibilidade à insulina e modificações no uso de ácidos graxos, com importante ação no desenvolvimento de DM2, obesidade e doenças cardiovasculares (AUNE et al., 2015).

Estudos relatam forte e independente associação inversa para a atividade física regular e direta para o sedentarismo com vários tipos de câncer, incluindo câncer de cólon, de reto e de mama (MOORE et al, 2016, KYU et al., 2016). Kerr et al. (2017), em artigo de revisão, referem que estão sendo estudadas as ações do exercício ou sedentarismo em imunidade, inflamação, mecânica da matriz extracelular, regulações epigenéticas ou transcricionais, translação proteica, dentre outras situações envolvidas com o câncer.

Com relação ao câncer de mama, há chance 25% maior de desenvolver câncer de mama em mulheres de baixa atividade comparado com mulheres que se exercitam intensamente (LYNCH et al., 2011). É proposto que a inatividade física possa estimular o aparecimento de câncer de mama por aumento da concentração de hormônios sexuais, aumento da adiposidade, queda da imunidade e aumento da resistência à insulina (LOPRINZI et al., 2012).

O exercício pode prevenir o câncer de cólon com um impacto de 15% (ORUÇ; KAPLAN, 2019). Alguns possíveis mecanismos relacionam baixa atividade física ao câncer de cólon: aumento da resistência à insulina, hiperinsulinemia, inflamação, ação imune direta, dismotilidade intestinal e baixa da vitamina D (WOLIN et al., 2009).

O comprimento do telômero de leucócitos em idosos, inversamente associado à gênese de cânceres e diretamente associado à longevidade, foi correlacionado com a capacidade de exercícios e a atividade física (SOARES-MIRANDA et al., 2015).

Estados mentais também são influenciados pela falta de exercício. Inatividade física está associada à demência. Autores observaram um risco atribuível à inatividade física de 31,9% no desenvolvimento de deficiência cognitiva (BEYDOUN et al., 2014). Há, ainda, grande associação entre depressão e inatividade física. Schuch et al. (2016), encontraram forte associação da inatividade física com desenvolvimento de depressão, além disso, o efeito do exercício em pessoas com a doença já estabelecida é comparável ao das medicações e da psicoterapia.

A inatividade física está fortemente relacionada à perda de estrutura e função dos músculos esqueléticos, e está intimamente relacionada ao quadro de sarcopenia, assim como em distúrbios da densidade óssea, especialmente em mulheres em pós-menopausa, contribuindo para aumento do risco de quedas e fraturas (PRIOR et al., 2016).

A relação entre a imunidade do idoso e a atividade física foi relatada por Sellami et al. (2018), sendo descrito aumento da capacidade de proliferação dos linfócitos T, aumento da

função dos neutrófilos e da atividade citotóxica dos linfócitos T *natural killer* nos praticantes de atividade física regular em relação aos inativos. A imunidade, em geral, parece estar relacionada com o nível de atividade física habitual em uma curva tipo “U”, ou seja: pouca ou nenhuma atividade física, da mesma forma que atividade física muito vigorosa, têm, ambas, efeito imunossupressor (BOOTH et al., 2017).

A inflamação crônica tem sido reconhecida como um fator de risco para o câncer e outras doenças, devido, particularmente, a mudanças celulares e estresse oxidativo relacionado à inflamação. Produtos inflamatórios e imunológicos, como a proteína-C-reativa (PCR), a interleucina-6, macrófagos, linfócitos *natural killer*, linfócitos *killer* ativados por linfocinas têm sido implicados a estas condições. Um estudo relatou redução de PCR e interleucina-6 após semanas de treinamento em mulheres na fase de menopausa (LOPRINZI et al., 2012).

#### 1.4 ENVELHECIMENTO CARDIOVASCULAR

O processo natural de envelhecimento cardiovascular envolve alterações de estrutura e função que expõem os indivíduos a um aumento exponencial da incidência e prevalência de DCV, dentre elas destacam-se a doença arterial coronária (DAC), insuficiência cardíaca (IC), fibrilação atrial (FA) e acidente vascular cerebral (AVC), que podem acontecer de forma isolada ou associada em um mesmo indivíduo. Distúrbios sistêmicos como a hipertensão arterial (HAS), DM2 e a dislipidemia são muito prevalentes nesta faixa etária e são reconhecidamente fatores de risco para DCV. Síndromes cardiovasculares menos frequentes na população geral promovem maior acometimento da população idosa, como a hipertensão sistólica isolada, a IC com fração de ejeção preservada (ICFEP), degenerações valvares, disfunção do nó sinusal, bradi e taquiarritmias. (WAJNGAARTEN; SANCHES, 2018). Todos os idosos, ainda que não apresentem DCV detectável, são portadores de um grupo de modificações vasculares que são genericamente chamadas de remodelamento vascular. As artérias elásticas apresentam dilatação, alongamento e tortuosidades, com suas camadas média e íntima espessadas, o que constitui fator de risco para DCV. Há hipertrofia das células da camada média, aumento da secreção de angiotensina II, um potente vasoconstritor e hipertensor, e alterações na função endotelial, com desequilíbrio dos fatores vasoconstritores e vasodilatadores, desfavorável à vasodilatação.

Consequente às alterações endoteliais, o ambiente intravascular do idoso é pró-inflamatório e pró-trombótico (TEIXEIRA, 2014).

O envelhecimento também é responsável por sensíveis alterações no miocárdio, como hipertrofia, redução de câmaras ventriculares, dilatação de câmaras atriais, redução da complacência, fibrose e alterações do sistema de condução cardíaco. Esclerose, calcificação e degeneração das valvas cardíacas também são comuns nesta faixa etária. Repercussões significativas deste processo de envelhecimento são observadas durante o esforço: redução da capacidade aeróbica medida pelo consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ), no teste ergométrico (TE), redução da frequência cardíaca (FC) máxima, redução do débito cardíaco (DC) e redução do volume ejetado. (WAJNGAARTEN; SANCHES, 2018).

Contribuem para isso o aumento da gordura corporal, a redução da massa muscular e a redução da capacidade de extração de oxigênio ( $O_2$ ) pelos tecidos periféricos (TANAKA; SEALS, 2008). Estima-se que a prevalência de angina entre os indivíduos de 65-84 anos seja em torno de 12-14% para os homens e 10-12% para as mulheres (MAIA-SIQUEIRA et al., 2011). Agravam mais ainda o quadro de intolerância ao exercício nos idosos cardiopatas a presença de sarcopenia, má distribuição das hemácias e disfunção endotelial (BEKFANI et al., 2016; NISHIYAMA et al., 2016).

Mozaffarian et al. (2015), destacam a presença de inatividade física em aproximadamente metade da população americana, quando submetidos a auto relato em questionários, dado que pode ter sido subestimado pelo auto relato. A grande maioria dos idosos nos EUA não consegue atingir 3 dentre 7 critérios de saúde baseados em fatores de risco (FR) tradicionais e comportamentos favoráveis à saúde. Os mesmos autores constataam, ainda, que a prevalência de doença coronária e de infarto do miocárdio cresce com o avançar da idade.

## 1.5 USO DA ATIVIDADE FÍSICA COMO ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO E TERAPIA EM DIVERSOS NÍVEIS

Para a OMS (WHO, 2015), Envelhecimento Saudável identifica um objetivo comum para todas as partes interessadas: otimizar a capacidade funcional. O relatório explora como isso pode ser alcançado em cinco domínios fortemente interconectados de capacidade funcional, essenciais para permitir que os adultos maiores realizem as tarefas que valorizam. Estas são habilidades que

visam atendimento às suas necessidades básicas, a saber: aprendizado contínuo, crescimento e tomada de decisão, mobilidade, construção e manutenção de relacionamentos, contribuição à família e à sociedade.

Buscar um maior envolvimento do idoso com a atividade física é uma das diretrizes do MS como atitude a ser desenvolvida nas comunidades (CARDOSO et al., 2008).

A prática de atividade física promotora de saúde, com mínimos riscos, e terapêutica do ponto de vista cardiovascular, também é um fator de desenvolvimento da autonomia, da autoestima e da integralidade do atendimento. Tal medida pode auxiliar na sociabilidade, quando adotada em grupos terapêuticos (MEURER; BENEDETTI; MAZO, 2009); auxilia na psicomotricidade (RUBIRA et al., 2014); melhora o desempenho cognitivo (MEREGE FILHO et al., 2014); fomenta o controle dos diversos fatores de risco cardiovascular (GRAVINA et al., 2010); favorece menor risco de quedas e fraturas (CUNHA; PINHEIRO, 2016).

Existem evidências de que a atividade física regular é capaz de atenuar os efeitos do envelhecimento no sistema cardiovascular (KWAK, 2013; CAMICI et al., 2015). A DCV destaca-se como uma das mais importantes a ser atendida nessa população (FARINATTI, 2014). Para atender um idoso, portanto, se faz necessária uma abordagem interdisciplinar envolvendo profissionais de saúde (educador físico, fisioterapeuta e outros), equipe de apoio (agente de saúde, assistente social e outros) e gestores (TRIBESS, 2005).

Conceitua-se atividade física como mobilização do corpo por meio da musculatura esquelética com gasto de energia, enquanto exercício é conceituado como movimentos corporais repetidos planejados e estruturados com o objetivo de melhorar ou manter um ou mais elementos da capacidade física (USA, 2008).

## 1.6 UTILIDADES DA ATIVIDADE FISICA E DO EXERCÍCIO NO IDOSO

1.6.1 Funcionalidade: dentre muitos estudos que sugerem ser possível melhorar a funcionalidade do idoso com atividade física, destaca-se o de Dondzila et al. (2015), que evidenciou uma relação direta, tipo dose-resposta, dos níveis de atividade física e a funcionalidade em idosos, avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6M).

1.6.2 Respostas hemodinâmicas: o exercício pode agir com atenuante no desenvolvimento de hipertensão arterial em idosos, além da melhora da funcionalidade

(COELHO JUNIOR et al., 2016, 2017; LIU et al., 2014, ZHENG et al., 2016). O comportamento da PA parece não ser alterado pelo treinamento de resistência em pessoas de meia-idade e idosos, obtendo efeito favorável na resposta da PA sistólica (PAS) ao exercício (OTSUKI et al., 2016), além não ter sido desencadeada hipotensão pós-exercício (CAVALCANTE et al., 2015).

1.6.3 Metabolismo, inflamação e risco cardiovascular (CV): alguns estudos evidenciaram redução da gordura corporal ou visceral com o exercício (CEBULA et al., 2017; MOLINA et al., 2016, LESSER et al., 2016). Alves et al.(2016) observaram que mulheres na fase da menopausa com maior sedentarismo e consumo mais elevado de carboidratos apresentaram níveis mais elevados de proteína-C-reativa ultra-sensível (PCR), um indicador de inflamação e risco CV. Idosos com índice de massa corporal (IMC) mais elevado e pior condicionamento físico, em estudo de Gondim et al. (2015), tiveram maiores alterações de interleucina 6, resistina e adiponectina. A prática competitiva habitual foi associada a menor peroxidação lipídica do plasma (BARRANCO-RUIZ, 2017). Kaul et al. (2016) relacionaram a vitamina D à VO<sub>2</sub>máx medida por meio do teste cardiopulmonar do exercício (TCPE). Em estudo com 2027 pacientes, observaram relação direta entre a concentração sanguínea de vitamina D e a capacidade funcional obtida pela medida direta do VO<sub>2</sub>máx. Autores sugerem que que treino supervisionado por 6 meses seja capaz de reduzir a albuminúria em portadores de DCV (KIMURA et al., 2015).

1.6.4 DM2: em diversos estudos a maioria dos idosos apresenta melhora da sensibilidade a insulina com prática de exercícios, especialmente em atividade moderada a intensa (YATES et al., 2015, BIENSØ et al., 2015, FRANK et al., 2015). Autores relatam melhora do metabolismo muscular da glicose associada a melhora da tolerância a glicose (FRANK et al., 2015), com melhora da qualidade muscular (SÉNÉCHAL et al., 2015) e possibilidade de retardo do aparecimento ou melhora do controle da DM2 (SLENTZ et al., 2016; JURASCHEK et al., LI et al., 2016). Mais ainda, o exercício pode auxiliar no controle de outros FR, como redução da concentração da proteína-C-reativa ultra-sensível, redução de triglicédeos, redução da pressão arterial sistólica e diastólica, redução da hemoglobina glicada, melhoras resultados na homeostase da insulino-resistência e pronunciado aumento do colesterol-lipoproteína de alta densidade (HDL) (ZOU et al., 2016).

1.6.5 Condições pulmonares: Segundo MESQUITA et al. (2015), a capacidade funcional em idosos medida pelo teste de caminhada de 6 minutos, é menor em tabagistas do que naqueles que nunca fumaram (MESQUITA et al., 2015). O hábito de fumar e exposição

cumulativa ao tabaco também estiveram associados a alterações abruptas da estrutura e função do VE em idosos que não apresentavam evidência de doença cardíaca prévia (NADRUZ et al., 2016). Estudo de Chlif et al., 2016 (2016) relata melhora da força dos músculos respiratórios inferiores em idosos treinados, com resultados semelhantes à de adultos não idosos e superior à de idosos sedentários.

1.6.6 Câncer: Bruns et al. (2016), em revisão sistemática, observaram que um treinamento de pré-habilitação para cirurgia colo-retal, incluindo câncer, pode auxiliar nos resultados cirúrgicos. Em portadoras de câncer de mama, observou-se melhora da qualidade de vida, da funcionalidade e de queixas de fadiga (CANÁRIO et al., 2016; MACKENZIE et al., 2016), melhora da memória (MACKENZIE et al., 2016), melhora da função endotelial (GIALLAURIA et al., 2015). Há relatos de redução de mortalidade associada ao exercício em pessoas com câncer de pulmão (SLOAN et al., 2016) e cólon-retos (MEYERHARDT, 2006).

1.6.7 Cirrose hepática: Román et al. (2016) descreveram melhora na capacidade funcional, massa muscular e no teste TUG, além de redução da gordura corporal, num grupo de cirróticos treinados em comparação a um grupo não ativo.

1.6.8 Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (HIV/AIDS): Fazeli et al. (2015) observaram, através de questionário, que idosos portadores do HIV/AIDS mais ativos fisicamente apresentam melhores respostas nos testes cognitivos e nas atividades do cotidiano.

1.6.9 Doença renal avançada: Rossi et al. (2014) avaliaram um treinamento de 12 semanas em pacientes dialíticos, observando melhora da capacidade física e da qualidade de vida.

1.6.10 Aspectos psicossociais e culturais: a atividade física regular foi relacionada à redução de despesas com medicações e significativa melhora do humor (LAUREANO et al., 2014). Autores relatam que a suscetibilidade à depressão é maior no idoso e pode ser atendida com o auxílio do exercício (PAULO et al., 2016; McDERMOTT et al., 2016; SIN et al., 2016, CHUNG et al., 2016; HASLACHER et al., 2015). Estudos enfatizam que a adesão e os resultados de funcionalidade apresentam correlação direta com a situação socioeconômica (SHMUELI et al., 2014; MEDINA et al., 2015) e podem ser apoiadas por laços culturais (HAU et al., 2015), reforçando a importância da abordagem interdisciplinar .

1.6.11 Cognição: Os dados da literatura são conflitantes. Alguns estudos não encontraram evidência de neuro-proteção pelo exercício (SABIA et al., 2017; FOGARTY et al., 2016). Outros estudos encontraram efeitos benéficos como: predição de demência (HESSLER et al., 2016;

SPARTANO et al., 2016; TEIXEIRA et al., 2016, VERONESE et al., 2016, BULLAIN et al., 2016; WILLEY et al., 2016; VAN ROSSUM; KOEK, 2016) , melhora de aspectos cognitivos (CHU et al., 2015; HWANG et al., 2016; WANG et al., 2016; ZHAO et al, 2016; ANTUNES et al., 2015; KARSSEMEIJER et al., 2017; CHIRLES et al., 2017; GILL et al., 2016; YANG et al., 2015; IULIANO et al., 2015; FEDOR et al., 2015; RAHE et al., 2015; REITER et al., 2015; GUIMARÃES et al., 2015; PORTO et al., 2015; SACCO et al., 2016; YOKOYAMA et al., 2015; STYLIADIS et al., 2015; de SOUTO BARRETO et al., 2016; LIU-AMBROSE et al., 2016, CANCELA et al., 2016) e redução de mortalidade em pessoas com déficit cognitivo (YAFFE et al., 2016; VASSILAKI et al., 2015).

1.6.12 Doença de Parkinson: Kanegusuku et al. (2016) detectaram resposta cardiovascular e metabólica limitadas nos portadores de doença de Parkinson submetidos a teste cardiopulmonar do exercício (TCPE). Estudos referem que o treino em esteira pode melhorar a marcha (MEHRHOLZ et al., 2016) e a capacidade cognitiva em portadores da doença de Parkinson (DAVID et al., 2015).

1.6.13 Autonomia: a capacidade de desenvolver atividades de vida diária foi maior em idosos com melhor VO<sub>2</sub>máx (BRITO et al., 2014), da mesma forma a velocidade, ritmicidade e suavidade de marcha (GREGORY et al., 2017; ROW LAZZARINI; KATARAS, 2016; RICHARDSON et al., 2015). Há evidências de que o exercício reduz a fragilidade (LI et al., 2017) e a sarcopenia, que é um marcador de pior prognóstico e frequentemente está relacionado a pior condição CV (NADRUZ et al., 2017; PRIOR et al., 2016; SANTANASTO et al., 2015). Todas estas condições são importantes para a definição de funcionalidade no idoso e o desenvolvimento do envelhecimento ativo (WHO, 2015).

-1.6.14 Prevenção de quedas: exercícios podem melhorar equilíbrio e funcionalidade (ASHARI et al, 2016), a postura (MIKÓ et al., 2017; BERNARD et al., 2015), a coordenação (DONATH et al., 2015), a marcha, o medo de cair e o número quedas (VAN OOIJEN et al., 2017; GUADAGNIN et al., 2016), a predição de fraturas (CHUN et al., 2017), com potencial impacto na morbimortalidade (GUADAGNIN et al., 2016).

-1.6.15 Aspectos músculoesqueléticos: A literatura relata melhora na massa óssea (WAINSTEIN et al., 2016), redução de dor (CHEUNG et al., 2017; FUKUTANI et al., 2016; NAUGLE et al., 2016), melhora na angulação do movimento e na força muscular (MATSUSE et al., 2017; LEE et al., 2016), resistência de extremidades e racionalização de analgésicos na

presença de osteoartrite (OA) de joelhos (MATSUSE et al., 2017; VAN TUNNEN et al., 2016). Foi relatada ainda a redução da debilitação (KOFOTOLIS et al., 2016), controle da dor e do receio de cair (CRUZ-DIAZ et al., 2016, 2015) em idosos com lombalgia. Heiberg e Figved (2016) observaram que o treino de caminhada após artroplastia de quadril foi associado a melhores resultados na amplitude de movimento e na capacidade de subir degraus. Segundo Santos et al. (2015), a dor crônica pode estar associada a iniquidades sociais que dificultam ou impedem o acesso a tratamento e ao exercício.

1.6.15 Doença arterial obstrutiva periférica (DAOP): Em análise multivariada, Heikkilä (2016) concluiu que o único fator protetivo contra o desenvolvimento da DAOP foi a atividade física de média e alta intensidade. Januszek et al (2016) observaram melhora da função endotelial e da capacidade de caminhada em pessoas com DAOP; fato também observado mesmo após a terapia com implante de endoprótese (OTSUKA et al., 2017).

1.6.16 Doença cerebrovascular: a melhora na saúde geral foi observada em pessoas que tiveram ataques isquêmicos transitórios e foram submetidos a programa de reabilitação cardiovascular (MARZOLINI et al., 2016). Os benefícios de treinamento em pessoas que sofreram um AVC incluem força muscular, simetria da marcha e parâmetros espaciotemporais (DRUZHICKI et al., 2017; CARL et al., 2017; BURNFIELD et al., 2016; HORNBY et al., 2016), melhora cognitiva e de parâmetros dinâmicos da ressonância magnética (MORIYA et al., 2016), melhora na extração muscular de oxigênio (MOORE et al., 2016) sem prejuízo à segurança quando se usa um treinamento mais intenso (BURNFIELD et al., 2016), o que tem levado autores a questionar o hábito de contraindicar atividade física de maior intensidade nesta população (HORNBY et al., 2016).

1.6.17 Doença valvar: Kolasa-Trela et al. (2017) observaram que, após um TE, os idosos portadores da doença valvar apresentaram maior concentração de citocinas. Níveis moderados a elevados de atividade física após cirurgia valvar estão associados a maior sobrevivência e maior participação em programa de reabilitação cardíaca (LUND et al., 2016). Após implante transcáteter de válvula aórtica, o treinamento com exercício combinado (força e aeróbico) por 8 semanas obteve melhora na capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida, com estudo de segurança favorável (PRESSLER et al., 2016).

1.6.18 Arritmia: Estudos recentes mostram que a capacidade funcional teve relação inversa e independente com o surgimento de fibrilação atrial (FA) (FASELIS et al., 2016) e que

portadores de FA, permanente ou não, se beneficiam de reabilitação cardíaca (MALMO et al., 2016). Em pacientes após ablação de FA submetidos à reabilitação cardíaca e comparados a tratamento usual, há relato de melhor capacidade funcional após 12 semanas de reabilitação cardíaca estruturada em relação aos submetidos a tratamento usual (RISOM et al., 2016). Achados de Zhu et al. (2016), em meta-análise de treze estudos prospectivos sobre a correlação entre FA e atividade física, sugere que, nos homens, a atividade física intensa pode estar relacionada a um pequeno, mas significativo, aumento da incidência de FA; enquanto em mulheres a atividade física intensa teve um papel protetor.

1.6.19 Insuficiência cardíaca (IC): Kupsky et al. (2017), após análise multivariada, observaram que idosos capazes de atingir 12 ou mais MET num TE tinham risco 81% menor que os que atingiram 6 MET ou menos em evoluir para um quadro de IC, evidenciando que a capacidade de exercício é um fator independente para futura IC. Cooper et al. (2016) encontraram correlação positiva entre a qualidade de vida com a funcionalidade, incluindo idosos, com IC, com e sem anemia. Em portadores de IC, um treino de 12 semanas de treino aeróbico e resistido conduziu a maior sensibilidade à insulina em pacientes com IC (STEVENS et al., 2015). A coorte de Matta et al. (2016), com 1356 pacientes, no Oriente Médio, sugere que os indivíduos com hábito sedentário apresentam 2 a 3 vezes mais chances de ter disfunção diastólica do ventrículo esquerdo

1.6.20 Doença arterial coronária (DAC): Takagi et al. (2016) observaram maior desoxigenação muscular periférica em indivíduos com DAC, sendo esta uma possível causa de baixa tolerância ao exercício, além dos sintomas cardíacos. Muitos estudos correlacionaram o exercício com a DAC e podem ser divididos em grupos: a. estudos que evidenciam atuação do exercício sobre mecanismos metabólicos ou fisiopatológicos; b. estudos que objetivaram a melhoria de sintomas e qualidade de vida (QV); c. estudos que demonstraram benefícios na mortalidade e d. estudo que avalia o exercício como terapia para a DAC estabelecida.

1.6.20.a Metabolismo e fisiopatologia da DAC: o exercício foi correlacionado favoravelmente à ativação das hemácias e à captação tecidual de oxigênio (NISHIYAMA et al., 2016); melhora dos lipídios séricos (PEDERSEN et al., 2015); melhora da função endotelial (CONRAADS et al., 2015); melhora na concentração da angiopoietina-*like*-2 (LAROUCHE et al., 2015); melhora no controle da diabetes (BYRKJELAND et al., 2015; IZELI et al., 2016); melhora nas dimensões do ventrículo e na modulação autonômica cardíaca e na FC de repouso

(IZELI et al., 2016); melhor recuperação da FC logo após o esforço (PIETRAS et al., 2014); melhora no fluxo colateral coronariano (MÖBIUS-WINKLER et al., 2016).

1.6.20.b Sintomas e QV: melhora da angina (PEDERSEN et al., 2015); melhora da capacidade funcional (IZELI et al., 2016; MANDIC et al., 2016; CONRAADS et al., 2015; RODRIGUES et al., 2015), melhora nos escores de depressão, ansiedade e vitalidade e menor ocorrência de eventos isquêmicos (COLL-FERNÁNDEZ et al., 2016); ampliação do limiar de isquemia e desenvolvimento de circulação colateral (MÖBIUS-WINKLER et al., 2016); melhora da capacidade de caminhada e força muscular (BALDASSERONI et al., 2016).

1.6.20.c Mortalidade na DAC: Dados de Shaya et al. (2016) evidenciaram que a mortalidade precoce (28 dias) após um infarto agudo do miocárdio (IAM) é menor quanto maior a capacidade funcional, para cada MET alcançado houve redução de 8 a 10% na mortalidade em doença coronária estável. São classificados como casos de alto risco de morte os indivíduos que obtiveram  $<3,5\text{MET}_{\text{máx}}$  (SILVA et al., 2014).

1.6.20.d Padala et al. (2015), em estudo randomizado, observaram que a terapia medicamentosa ótima associada à atividade física habitual, sem intervenções invasivas, pode ser suficiente em muitos pacientes, sem a necessidade de angioplastia.

1.6.21 Desfechos clínicos relevantes: Khan et al. (2017), em coorte populacional acompanharam a ocorrência de eventos maiores cardiovasculares (EMCV) não-fatais em pessoas com variados graus de capacidade funcional, encontrando uma relação forte, independente e inversa entre a capacidade funcional e a ocorrência de infarto do miocárdio não fatal e insuficiência cardíaca. Incrementos na velocidade de caminhada em pacientes cardíacos em acompanhamento regular foram capazes de reduzir o risco de hospitalização (GRAZZI et al., 2016) e de mortalidade, especificamente em idosos (GUTIÉRREZ-MISIS et al., 2015; FOX et al., 2015). Lee et al. (2019) observaram redução de mortalidade em um estudo com dados de acelerômetro em mulheres idosas, a partir de 4400 passos por dia.

## 1.7 PRINCIPAIS EXAMES UTILIZADOS PARA AVALIAR CAPACIDADE FUNCIONAL E ISQUEMIA EM IDOSOS

A literatura tem enfatizado a importância da avaliação funcional do idoso. Em estudo recente, ao avaliar efeito de avaliações físicas seguidas de intervenções físicas e nutricionais no

estado de saúde de idosos em graus moderado e alto de fragilidade, os autores observaram, após um ano, quando comparado a um grupo de não avaliação e não intervenção, melhora nos índices de fragilidade e nos testes de caminhada e força muscular, sem que houvesse diferença entre os grupos no composto de eventos de quedas, visitas a emergência e hospitalização (LI et al., 2017). Nunciato et al. (2012) sugerem que avaliar o idoso é indispensável na determinação da funcionalidade, na criação de programas de intervenção e na determinação dos riscos de morbimortalidade, sempre com o objetivo de assegurar melhora na saúde, pois “a perda da funcionalidade e da qualidade de vida desencadeiam comprometimento das funções físicas e psicológicas, tornando os idosos mais propensos à depressão e à invalidez.” Vários estudos demonstram que o decaimento da saúde e da funcionalidade do idoso está associado a aumento na morbimortalidade (GRAZZI et al., 2016; GUTIÉRREZ-MISIS et al., 2015; FOX et al., 2015).

Estão disponíveis muitos tipos de exames para avaliar a condição física e o condicionamento cardiovascular de idosos, porém, a acessibilidade a boa parte destes exames não é ampla. Muitos centros regionais não dispõem, por exemplo, cintilografia de perfusão miocárdica ou angiotomografia de coronárias. O acesso a alguns exames é um fator complicador, onde as listas de espera do sistema de saúde e o custo de alguns exames são limitadores ao acesso. No outro extremo, há exames de baixo custo e simples aplicação, que ainda não são oferecidos aos indivíduos idosos (VIACAVA et al., 2018). Serão, a seguir, discutidos os principais tipos de exames, suas vantagens e desvantagens, custos e disponibilidade potencial. Estes exames estão resumidos nas Tabelas 2 e 3.

1.7.1 Teste cronometrado de levantar e andar (*TUG test: timed up and go test*): é iniciado com a pessoa sentada em uma cadeira, solicita-se que se levante e ande por uma distância curta (três metros ou oito passos) em seguida volte e sente-se na cadeira. Alguns propõem que seja repetido por três vezes, especialmente nos idosos, e descartadas as primeiras avaliações. É simples, seguro e eficiente na avaliação de risco de quedas e no diagnóstico de sarcopenia e pode ser feito em pessoas internadas. No entanto, o *TUG test* não calcula o  $VO_2$ máx, nem usa monitorização eletrocardiográfica (MARTINEZ et al., 2016; NUNCIATO et al., 2012).

1.7.2 Teste de deslocamento bidirecional progressivo (*SWT: Shuttle walk test*): caminhada em circuito elipsoide com dez metros no maior diâmetro com velocidade progressivamente aumentada sob o comando de um sinal sonoro, com oximetria de pulso, pressão

arterial antes e logo ao final do esforço, escala de avaliação de fadiga e frequencímetro, com o objetivo de avaliar o VO<sub>2</sub>máx, estimada por meio da distância percorrida (SINGH et al., 1992), sem monitorização eletrocardiográfica (NUNCIATO et al., 2012). O SWT, inicialmente desenvolvido para portadores de DPOC, pode ser amplamente aplicado a indivíduos com diferentes condições de saúde e faixas etárias, bem como, com diferentes finalidades, sendo as mais frequentes: avaliação de resposta às intervenções; avaliação da capacidade funcional; avaliação de prognóstico (MONTEIRO et al., 2014).

1.7.3 Teste de caminhada de seis minutos (TC6M): o paciente é estimulado a caminhar o mais rápido que possa em um circuito elipsoide com trinta metros no maior diâmetro, durante um máximo de seis minutos, monitorizado por oxímetro, frequencímetro e esfigmomanômetro. Através de fórmulas específicas são calculados o VO<sub>2</sub>máx previsto e o VO<sub>2</sub>máx obtido, também a distância prevista e a distância caminhada em seis minutos. Há grande correlação na avaliação da capacidade funcional de pessoas com debilitação. É facilmente realizável na população idosa, e em portadores de vários tipos de doenças (VENKATESH et al., 2011). Yap et al. (2015), em revisão sistemática de 37 estudos, observaram, ao comparar a classe funcional obtida pela classificação da *New York Heart Association* (NYHA) pelo TC6M, que a classificação NYHA é mais efetiva em indivíduos das classes III e IV, francamente sintomáticos, e que, nas classes menos sintomáticas, como NYHA I e II, talvez seja melhor complementar a avaliação com um teste funcional, como o TC6M. O TC6M foi validado em muitas situações clínicas, como: portadores de DAC (SALZWEDEL et al., 2015) acompanhamento da reabilitação cardíaca (BELLET et al., 2015), idosos sedentários ou ativos sem doença aparente (MEDINA et al., 2015), portadores de IC (MCCABE et al., 2017), pacientes diabéticos (WANG et al., 2016), portadores de doenças neuromusculares (KNAK et al., 2017), pós-AVC (SALBACH et al., 2014), bronquiectasias (GUAN et al., 2015), doença renal dialítica (SHI et al., 2017), após transplante hepático (VANWAGNER et al., 2016), dentre outras aplicações. Há a limitação da não monitorização eletrocardiográfica e tem a capacidade funcional estimada através de fórmula (NUNCIATO et al., 2012).

1.7.4 *The Senior Fitness Test (TSFT) battery*: é um conjunto de testes desenvolvido por Rikli e Jones (1999) para avaliar pessoas com 60 anos ou mais, composto de seis testes funcionais: 1. Teste de sentar e levantar da cadeira por 30 segundos. 2. Teste de força do biceps. 3. TC6M. 4. Teste de sentar na cadeira e alcançar um objeto. 5. Teste de coçar as costas. 6. TUG test. Esta bateria de testes foi validada em vários estudos com idosos com

cognição preservada ou não. O resultado é avaliado no combinado dos obtidos nos vários testes relacionados em tabela normativa para a estimativa do VO<sub>2</sub>máx (LANGHAMMER; STANGHELLE, 2015). Embora haja limitações da não monitorização eletrocardiográfica e seja um método que exige mais tempo para realização, Marques et al. (2014) conseguiram elaborar um modelo de previsão da probabilidade de decaimento funcional do idoso dividindo-os em quartis de VO<sub>2</sub> máx estimado, com base no TSFT.

1.7.5 Teste de esforço convencional, teste ergométrico (TE): visto que é objeto central na metodologia da pesquisa desenvolvida nessa dissertação, o TE será discutido adiante em seções especiais desta dissertação.

1.7.6 Teste cardiopulmonar do exercício (TCPE): medidas diretas dos gases respiratórios associadas a um TE, o VO<sub>2</sub> é acompanhado diretamente durante todo o teste até chegar à VO<sub>2</sub>máx. Outros dados são medidos como a eliminação do gás carbônico, e relações entre essas variáveis e os limiares aeróbico e anaeróbico são calculadas em tempo real. O TCPE tem, portanto, maior fidelidade na determinação do VO<sub>2</sub>máx e pode ser utilizado para diagnosticar, prognosticar e determinar a conduta em pacientes com IC, especialmente em casos avançados; auxilia na avaliação, acompanhamento e desempenho de atletas e tem utilidade no diagnóstico, acompanhamento, avaliação terapêutica e na reabilitação em portadores de DAC, sendo considerado atualmente o padrão ouro para a medida do VO<sub>2</sub>máx. Tem as desvantagens de não estar acessível a todos os idosos, ter um custo mais elevado que o TE e ter alguma restrição na adaptação ao bocal para análise dos gases, especialmente em idosos (MENEGHELO et al., 2010).

1.7.7 Ecocardiografia com stress: são avaliadas imagens da contratilidade miocárdica, em repouso e após estresse físico ou farmacológico, sendo comparada a contratilidade geral e regional determinando padrões de acinesia, hipocinesia, hipercinesia, associados a diagnósticos da presença de lesão miocárdica antiga, isquemia miocárdica ou normalidade. Tem sensibilidade e especificidade superiores ao TE. Fornece parâmetros de funcionamento valvar, de avaliação dos septos, pressões intra-cameraias, tamanhos de câmaras, função sistólica e diastólica. Pode ser feito em pessoas que não conseguem se exercitar. Tem as desvantagens de custo e acessibilidade em relação ao TE (BORGES, 2018; CESAR et al., 2014).

1.7.8 Estudos de perfusão com radioisótopos ou cintilografia: fornece dados da perfusão miocárdica em repouso e após stress físico ou farmacológico, sendo avaliada a concentração do

traçador nas várias regiões do miocárdio, determinando padrões de fibrose, isquemia ou normalidade. Avalia a função sistólica, tamanho do ventrículo e captações extra cardíacas, com sensibilidade superior ao TE. Também é factível em pessoas que não têm capacidade de se exercitar. Pode avaliar a viabilidade miocárdica após um infarto. Tem custo mais elevado que o TE (BORGES, 2018; CESAR et al., 2014). Um estudo comparou octogenários submetidos a TE em esteira e imagens de perfusão, encontrando melhor predição de mortalidade geral, mortalidade cardiovascular e infarto não fatal com a cintilografia do que com o TE, mesmo se utilizado o escore de Duke (KATSIKIS et al., 2014).

1.7.9 Tomografia de coronárias e escore de cálcio coronariano: fornece dados da aterosclerose nas coronárias, sendo que o escore de cálcio (quantidade de cálcio na árvore coronariana) tem boa correlação com a mortalidade e o risco de eventos cardíacos agudos. As informações anatômicas obtidas das coronárias podem sugerir obstruções em vasos nativos, em pontes de revascularização ou no interior de dispositivos previamente implantados. Quando é feita a avaliação anatômica, há o uso de contraste, que tem risco potencial de reações alérgicas ou disfunção renal, nesta população que, em boa parte, apresenta redução da filtração glomerular. Também tem limitação de acessibilidade e custos (BORGES, 2018; CESAR et al., 2014).

1.7.10 Ressonância magnética cardíaca: fornece análise tecidual, das condições estruturais e funcionais do músculo cardíaco. Tem imagens superiores à ecocardiografia, com valor superior na predição e prognóstico de DAC. Ainda não se encontra difundido em larga escala devido ao custo elevado e da disponibilidade limitada (BORGES, 2018; CESAR et al., 2014).

1.7.11 Cinecoronariografia: é a avaliação das artérias coronárias por meio de um cateter que é levado até os óstios coronarianos, com injeção de contraste, observando-se obstruções parciais ou totais nas coronárias por meio de aquisição de imagens dinâmicas, atualmente digitais. Pode ser feita de forma eletiva, quando solicitada em nível ambulatorial, geralmente após investigação não invasiva prévia; ou emergencialmente, na vigência de síndrome coronária aguda. É um exame invasivo, com anestesia geral ou local, com injeção de contraste, com possibilidade rara de complicações como embolias, sangramentos e outras. Seu custo é maior que os demais exames, mas é considerado, até o momento, o padrão-ouro para a detecção de DAC (BORGES, 2018; CESAR et al., 2014).

Na Tabela 2, a seguir, são resumidos os exames acima citados, suas vantagens, desvantagens e custos.

EXAME	VANTAGENS	DESVANTAGENS	CUSTO APROXIMADO R\$
<b>TUG</b>	Avalia força e equilíbrio Auxilia na prevenção de quedas	Não faz avaliação do VO <sub>2</sub> máx. Não avalia ECG	38,82
<b>SWT</b>	Avalia VO <sub>2</sub> máx em pessoas com Debilidade	Não avalia ECG	38,82
<b>TC6M</b>	Avalia VO <sub>2</sub> máx, frequência cardíaca, SO <sub>2</sub> e PA	Não avalia ECG Fórmulas complexas	38,82
<b>TSFT</b>	Avalia força, equilíbrio, agilidade, flexibilidade e VO <sub>2</sub> máx	Não avalia ECG Longo tempo para realização	77,64
<b>TE</b>	Avalia VO <sub>2</sub> máx, fornece respostas do ECG, hemodinâmicas estimadas e clínicas	Não faz medidas de gases ou imagens	114,38
<b>TCPE</b>	Mede VO <sub>2</sub> máx, fornece respostas do ECG, hemodinâmicas medidas e clínicas	Adaptação ao bucal. Disponibilidade moderada	221,69
<b>ECO STRESS</b>	Fornecer imagens de estrutura e função, VO <sub>2</sub> máx (se houver esforço)	Disponibilidade moderada	268,20 a 491,76
<b>CINTILOGRAFIA</b>	Fornecer imagens de perfusão, função, VO <sub>2</sub> máx (se houver esforço)	Disponibilidade moderada	296,82 a 382,57
<b>ANGIOTOMOGRAFIA CORONÁRIA</b>	Fornecer avaliação anatômica	Não avalia VO <sub>2</sub> máx. Uso de contraste. Disponibilidade moderada	642,54
<b>SCORE DE CÁLCIO</b>	Fornecer avaliação prognóstica Importante	Não avalia VO <sub>2</sub> máx. Disponibilidade moderada	642,54
<b>RESSONÂNCIA MAGNÉTICA</b>	Fornecer imagens de estrutura e função.	Não avalia VO <sub>2</sub> máx. Disponibilidade baixa.	987,83
<b>CINECORONARIOGRAFIA</b>	Fornecer avaliação anatômica	Não avalia VO <sub>2</sub> máx. Uso de contraste. Exame invasivo	1308,13

**Tabela 2. Principais exames utilizados para avaliar capacidade funcional e pesquisar isquemia em idosos (BORGES, 2018; CESAR et al., 2014; BRASIL, 2019). R\$: reais, moeda brasileira. TUG: teste de sentar e levantar. SWT: teste de caminhada bidirecional. TC6M: teste de caminhada de 6 minutos. TSFT: the senior fitness test. TE: teste de esforço. TCPE: teste cardiopulmonar do exercício. Eco stress: ecocardiografia com estresse. VO<sub>2</sub>máx: consumo máximo de oxigênio pelo miocárdio. SO<sub>2</sub>: saturação de oxigênio. PA: pressão arterial. ECG: eletrocardiograma.**

A Tabela 3, a seguir, descreve sensibilidade e especificidade de alguns testes utilizados em idosos para a detecção de DAC. Mesmo sabendo de que a maioria destes exames não detecta VO<sub>2</sub>, são aqui descritos como meios que eventualmente complementarão a investigação dos idosos avançados.

<b>EXAME</b>	<b>SENSIBILIDADE</b>	<b>ESPECIFICIDADE</b>
<b>TE</b>	45-50%	85-90%
<b>ECO STRESS</b>		
<b>Físico</b>	80-85%	80-88%
<b>Farmacológico</b>	79-83%	82-86%
<b>CINTILOGRAFIA</b>		
<b>Físico</b>	73-92%	63-87%
<b>Farmacológico</b>	90-91%	75-84%
<b>RESSONÂNCIA MAGNÉTICA</b>		
<b>Dobutamina</b>	79-88%	82-86%
<b>Vasodilatador</b>	67-94%	61-85%
<b>TOMOGRAFIA CORONÁRIA</b>	95-99%	64-93%
<b>CINECORONARIOGRAFIA</b>	<b>PADRÃO OURO</b>	<b>PADRÃO OURO</b>

**Tabela 3. Sensibilidade e especificidade de testes cardiológicos utilizados em idosos (BORGES, 2018; CESAR et al., 2014). TE: teste de esforço. Eco stress: ecocardiografia com stress.**

#### 1.8 UTILIDADE DO TESTE DE ESFORÇO CONVENCIONAL (TE) EM IDOSOS: VANTAGENS E LIMITAÇÕES

É boa medida de saúde avaliar o risco dos idosos para a prática de atividade física, bem como diagnosticar a presença de doenças com potencial de prevenção e tratamento, como a doença coronária. Um exame comumente usado para isso é o teste ergométrico ou teste de esforço (TE), de fácil aplicação, moderado custo e com possibilidade de estimar o risco de

desenvolvimento de complicações (GRAVINA et al., 2010; (VACANTI; SESPEDES; SARPI, 2004; FLEISCHMANN, 2003; FLEG, 2001). Outra aplicabilidade desse teste é a capacidade de incentivar o examinando a se tornar fisicamente ativo ou otimizar uma atividade física já habitual (MENEGHELO et al., 2010; FERRARI; GOELZER, 2017) e promover motivação para mudanças de estilo de vida, o que contribuiria em muito para a estratégia do envelhecimento ativo (MALTA et al., 2015, FARINATTI, 2014).

Borges (2018) afirma textualmente no livro Manual de Cardiogeriatría:

O TE simples adiciona informações inestimáveis ao diagnóstico e ao prognóstico da DAC. Sua grande vantagem está no baixo custo, no conforto, na rapidez de execução e no fato de ajudar a definir conduta com segurança se for negativo, ou quando alterações isquêmicas forem pouco expressivas e ocorrerem apenas em um nível elevado de consumo de oxigênio, permitindo, assim, que o paciente possa ser tratado clinicamente, sem a necessidade de procedimentos adicionais dispendiosos, invasivos ou sujeitos a exposição de radiação ionizante. Continua sendo a primeira escolha quando o paciente tiver condições de deambular normalmente e o eletrocardiograma for interpretável. (BORGES, 2018).

A determinação de alguns parâmetros do TE ajuda, ainda, na prescrição de exercícios de forma segura e útil para todos os níveis de prevenção (MACIEL, 2010; TRIBESS, 2005). Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004), no mesmo sentido, colocam o teste ergométrico como uma ferramenta útil, segura e eficaz, mesmo em indivíduos com 75 anos ou mais, considerando a possibilidade de otimizar o diagnóstico precoce da doença coronariana com um teste de baixo custo, fácil execução e alta reprodutibilidade, adequado à realidade social.

Apesar de vários autores concordarem especificamente na fácil execução e baixo custo, vale reforçar que o TE é um exame que deve ser feito, acompanhado e analisado por profissional médico habilitado, capacitado a atender emergências cardiológicas (MENEGHELO et al., 2010).

Em extenso artigo de revisão, intitulado Teste Ergométrico em Idosos, Maia-Siqueira et al. (2011) descrevem detalhadamente as variáveis passíveis de serem obtidas com esse método, em consonância com a Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico (MENEGHELO et al., 2010). A metodologia e as variáveis obtidas serão discutidas em pormenores mais adiante, no capítulo dedicado a metodologia dessa dissertação.

O TE, realizado dentro das normas técnicas, é seguro, mesmo em pacientes que comprovadamente têm doença coronariana e que o desencadeamento de angina durante o teste e

baixas frequências cardíacas no início da detecção da isquemia predizem eventos cardiovasculares (OCHIAI et al., 2006).

Mesmo em idosos com limitação neuromuscular, como no caso da doença de Parkinson, o TE em esteira pode ser feito em qualquer grau da doença, da mesma forma que em outros idosos, sem relato de incidente em relação a quedas e alterações hemodinâmicas, sugerindo ser um procedimento seguro nesta população (BRYANT et al., 2016). Ferrari e Goelzer (2017) ressaltam o caráter prognóstico do TE feito sob o protocolo de Rampa adaptável na população muito idosa, octogenários, e sua aplicabilidade com possibilidade de individualizar o esforço para atingir os objetivos do exame, considerando o achado de maior significado a capacidade funcional. Num estudo com 1094 indivíduos com idade média de 71 anos, o TE foi útil para iniciar um programa de reabilitação cardíaca como indicador da severidade da doença (SALZWEDEL et al., 2015).

Concordante com uma das facetas dessa dissertação, Stathokostas, Dogra e Paterson (2018) avaliaram a percepção de idosos sobre TE como triagem para iniciar exercícios, observando que a maioria dos idosos vê a triagem como aceitável, nem sempre considerada necessária, mas leva a um aumento da confiança em continuar os exercícios, por reforço na segurança e motivação crescente, desde que seja simples, conveniente e motivacional.

Deve-se considerar que pacientes referenciados a quaisquer tipos de teste de esforço, especialmente os idosos, devem ter um bom controle da pressão arterial prévio ao exame, pois, em estudo de série de casos, foi observada uma taxa de 29,5% de hipertensão mal controlada e esse grupo apresentou maior número de achados isquêmicos, fato possivelmente explicado por mimetização de sintomas isquêmicos devido aos níveis elevados de PA (MOUSA; AKINSEYE; KERWIN, 2015).

O TE em esteira é útil para reproduzir os sintomas em pessoas com DAOP em todas as idades e também pode frequentemente desmascarar alguns sintomas não perceptíveis na atividade diária (AUDAT et al., 2014). O TE também fornece muitas informações importantes para cada caso, desde que não seja pobremente avaliado na dualidade positivo-negativo, mas interpretado em todos os seus aspectos juntamente com os dados clínicos e demais exames do paciente (MENEGHELO et al., 2010).

O TE pode ser indicado na avaliação pré-participação em atividade física competitiva ou não, em qualquer faixa etária, especialmente após os 35 anos onde a DAC é a principal responsável por mortes durante exercício. Da mesma forma, pode contribuir na análise do

prognóstico em assintomáticos ou para esclarecimento de sintomas. Sua indicação também pode ter o objetivo de avaliação da aptidão cardiorrespiratória na evolução do treinamento ou reabilitação. Tem, ainda, utilidade para a prescrição adequada da atividade física, tanto em assintomáticos quanto em portadores de DAC conhecida. A avaliação de outras variáveis que fazem parte do próprio exame contribui para que o TE forneça informações mais abrangentes (GHORAYEB et al., 2019).

O uso do TE para a avaliação da capacidade funcional se justifica, uma vez que a análise direta da VO<sub>2</sub> por TCPE não é prontamente disponível para muitos pacientes, sendo possível que a estimativa seja feita por meio de dados obtidos pelo TE convencional em esteira, desde que não haja excessivo uso de força com os braços e o protocolo escolhido seja adequado ao examinando (ROSS et al, 2016) e considerando possível superestimação do VO<sub>2</sub> (LIMA et al, 2013).

Considerando que o TE em idosos pode apresentar muitas limitações, como alterações prévias do ECG (GHORAYEB et al., 2019), a necessidade de exercício eficaz, a dificuldade de suspensão de medicações, eventual incapacidade em induzir isquemia, Bouzas-mosquera, Bouzas-mosquera e Peteiro (2017) avaliaram a tendência das indicações dos médicos para pessoas com 65 anos ou mais, no período de 1998 a 2013, com análise por quadriênios e concluíram que houve um declínio ao longo do tempo na probabilidade de indução de isquemia, um aumento no uso de imagens de perfusão e maior taxa de revascularização nos idosos com melhor sobrevida um ano após intervenção, indicando que há crescente tendência de melhor avaliação e maior oferta de terapias aos idosos. Há, portanto, a necessidade de considerar, para alguns idosos, em situações especiais, outros testes além do TE, que apresentam diversas formas de avaliação, variadas sensibilidades e especificidades, possibilidade de não se exercitar em alguns, custos e disponibilidade diferentes (Tabela 3). A escolha do médico vai ser baseada no risco cardiovascular e na possibilidade de oferecer benefício, sem deixar de considerar o custo-benefício (GRAVINA et al., 2010; CESAR et al., 2014; BRASIL, 2019).

## 1.9 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Com base no envelhecimento populacional progressivo, na alta prevalência de DAC na população idosa, na necessidade de avaliar para promover atividade física ou exercício

em idosos e no estudo de Goraya et al. (2000), que incluíram 514 idosos, avaliados pelo protocolo de Bruce, acompanhados por aproximadamente 6 anos, e observaram que a mortalidade e a sobrevida livre de eventos foi 12% menor a cada 1 MET atingido, a opção de avaliar os fatores que podem estar envolvidos com a capacidade funcional dos idosos avançados pode contribuir com as estratégias de envelhecimento ativo, para a educação da população idosa e para melhoria da funcionalidade do idoso avançado.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da pesquisa é identificar diferenças entre idosos com baixa capacidade aeróbica para se exercitar e aqueles com maior capacidade funcional através do VO<sub>2</sub>máx (Grupo A: VO<sub>2</sub><24ml/kg/min; e Grupo B: VO<sub>2</sub>≥ 24).

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Comparar o grupo A com o grupo B, pesquisando os parâmetros a seguir, como objetivos específicos:

2.2.1.a Capacidade cardiopulmonar, através do cálculo do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) previsto e atingido e outros cálculos dele derivados: equivalente metabólico do exercício (METmáx), previsto e atingido; débito cardíaco previsto e o obtido; diferenças entre dados previstos e obtidos; classificação NYHA.

2.2.1.b Indicação do exame, sintomas prévios, dados antropométricos, nível de atividade física habitual, presença de cardiopatia, presença de DAC conhecida, fatores de risco CV, sintomas desencadeados no exame, motivos para interrupção do TE, tempo de esforço e distância percorrida.

2.2.1.c Resposta hemodinâmica ao exercício, por meio dos dados de pressão arterial e frequência cardíaca nas várias fases do TE, e cálculos daí derivados: delta de pressão arterial, reserva cronotrópica (RESERVA), reserva de recuperação (*RECOVERY*), somatório das reservas, gradiente das reservas.

2.2.1.d Manifestações de isquemia miocárdica através da observação de: desencadeamento e graduação de angina, alterações eletrocardiográficas, respostas hemodinâmicas anormais ao exercício; calcular o escore de Duke.

2.2.1.e Arritmias cardíacas presentes em repouso e as desencadeadas durante ou após o esforço.

2.2.1. f Comparar as características acima descritas entre os sexos.

### 3 METODOLOGIA

É um estudo observacional analítico, retrospectivo, de uma série de casos, com comparação entre grupos. Os dados foram coletados em prontuário e resultados de eletrocardiograma e teste ergométrico de indivíduos com 75 anos ou mais, do período de 2013 a 2017, de uma clínica de Guarapuava-PR.

Foram encontrados 102 testes dos quais 16 eram repetidos de mesmos indivíduos, sendo considerado para análise um exame de cada pessoa. A amostra final é composta por 86 indivíduos: foram incluídos todos os indivíduos que conseguiram realizar um teste de esforço (TE) no período de 2013 a 2017. Foram excluídos apenas os exames repetidos e escolhido para análise o mais recente. A pesquisa ocorreu *ex-post facto*, ou seja, sem que as variáveis pudessem ser controladas pelo observador.

O dado de indicação para o TE foi coletado da solicitação do médico assistente, do relatório do exame e de informações do próprio examinando.

Os dados de sintomas antes do teste (dor no peito, dispneia, palpitações, síncope ou qualquer outro), antecedentes cardiovasculares pessoais e familiares de primeiro grau, fatores de risco tradicionais (hipertensão, diabetes, dislipidemia, tabagismo, estresse), presença de cardiopatia, presença de DAC conhecida e medicações usuais, considerada a interrupção para o TE foram obtidos por meio de anamnese.

Demais dados clínicos foram definidos da seguinte forma:

Hipertensão arterial (HAS): relato em anamnese, uso de medicação anti-hipertensiva.

Diabete Melito tipo 2 (DM2): relato em anamnese, uso de medicação antidiabética.

Dislipidemia: relato em anamnese, uso de medicação hipolipemiante.

Tabagismo: relato em anamnese.

Estresse: relato em anamnese.

Presença de cardiopatia: relato em anamnese, alteração flagrante do ECG de repouso, uso de medicação específica para doença coronária ou insuficiência cardíaca.

Presença de DAC: informação do indivíduo, relato de ter feito cateterismo ou angiotomografia com achado de obstruções, procedimento de revascularização prévio, ou infarto agudo do miocárdio confirmado pelo examinando, constante na solicitação médica ou flagrante no eletrocardiograma de repouso.

Nível de atividade: relato do examinando, sendo classificados em sedentários ou ativos, a partir da definição da Academia Americana de Medicina do Esporte, baseada na diretriz americana, com relato de tempo de atividade física a cada semana (USA, 2008; BOOTH et al., 2017).

Foram também foram separados grupos de cardiopatas sedentários ou ativos, com a informação do examinando de doença cardíaca prévia (cardiopatia isquêmica, hipertensiva, valvar), ou alteração do ECG compatível com doença cardíaca ou uso medicação para doença coronária ou insuficiência cardíaca.

O IMC (peso/altura<sup>2</sup>) foi obtido do laudo dos exames. Foi usada a classificação de IMC para idosos, recomendada pelo sistema de saúde brasileiro: abaixo de 22: baixo peso; entre 22 e 27: peso normal; maior que 27: acima do peso (LIPSCHITZ, 1994) e a classificação mais frequente na maioria dos estudos sobre obesidade em idosos: <20: magro, 20-24,9: peso normal, 25-30: sobrepeso; ≥30: obeso (MOZAFFARIAN et al., 2015). A comparação por VO<sub>2</sub> foi feita com o IMC como variável contínua e também categorizada.

Os FR foram considerados isoladamente e agrupados por número de FR presentes em um mesmo indivíduo, sendo considerados para esse agrupamento: HAS, DM2, Dislipidemia, Tabagismo e Estresse.

Dados vitais foram obtidos e exame físico foi realizado antes do início do teste.

A metodologia para a realização do TE foi seguida, conforme a III Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico (MENEGHELO et al., 2010), com vistas a se obter fidelidade na avaliação das respostas clínicas, hemodinâmicas, metabólicas, autonômicas e eletrocardiográficas.

Agendamento e preparação: foram dadas no momento do agendamento as orientações de suspensão de medicações que interferem no teste e também sobre vestimenta e calçados apropriados, não fumar nas 3 horas antes e evitar esforços físicos extenuantes no dia do exame.

Equipe executora: composta por médico cardiologista treinado em *Advanced Life Cardiac Support (ACLS)* e técnico, especialmente treinados para auxiliar no exame e na eventual necessidade de atendimento emergencial.

Ambiente: a sala tinha disponível material para ressuscitação cardiovascular e emergências. O ambiente estava adequado à luminosidade e ventilação, com temperatura entre 18 e 22 °C e umidade relativa entre 40 a 60%.

Equipamento: esteira rolante com velocidade e inclinação variáveis da marca INBRAMED, modelo ATL, sendo os dados analisados através monitor para observação contínua do ECG e controle da FC, do software MICROMED, modelo ErgoPC13, com eletrocardiograma de 13 canais (MICROMED, 2019), sistema de registro em papel medida manual da pressão arterial com esfigmomanômetro aneróide calibrado, conforme a III Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico (MENEGHELO et al., 2010), todos sob o protocolo de Rampa, já testado em idosos avançados em estudos de mais de uma década (HUGGETT et al., 2005) e recentemente reavaliado (FERRARI; GOELZER, 2017).

Técnica do exame: o médico executante conferiu as informações fornecidas pelo médico solicitante, com a finalidade de classificar o risco pré-teste, determinar contraindicações e fazer modulação do protocolo de Rampa. Foi realizada a anamnese que obteve os dados clínicos e exame físico. Ausculta cardiopulmonar foi feita logo antes do esforço e, depois, periodicamente a critério do médico. Em seguida, foi esclarecido o avaliando sobre o teste, informando que o esforço inicial seria bem leve e em seguida seria aumentado sempre adaptado à sua situação e vontade, podendo ser interrompido por decisão do médico ou por desejo do avaliando, para transmitir tranquilidade ao examinando.

Um eletrocardiograma (ECG) de repouso foi realizado antes do TE. As alterações do ECG de repouso foram categorizadas em discretas e importantes. Foram consideradas alterações discretas: alterações de repolarização ventricular sem desvio do segmento ST, distúrbios da condução intraventricular, bradi ou taquicardia sinusal, extrassístoles raras ou esporádicas. Foram consideradas alterações importantes: isquemia manifesta por onda T negativa e apiculada, desvios do segmento ST, ondas Q patológicas, distúrbios da condução atrioventricular, extrassistolia frequente, acoplada ou em salvas, taquiarritmias supra ou ventriculares (MENEGHELO et al., 2010).

Foram feitos registros de ECG a cada 3 minutos, aproximadamente, ou a critério do médico, conforme sintoma ou achado de monitor. Atenção especial foi dada à observação de sintomas como dor no peito, dispneia, vertigem e cansaço; e sinais como sudorese, palidez e achados de ausculta cardíaca e pulmonar. A sensação de cansaço e exaustão foi avaliada subjetivamente a cada estágio. O objetivo era atingir a fase de exaustão para a interrupção usual do TE.

Foram usados os seguintes critérios de interrupção não usual do teste: relativos: elevação da pressão arterial diastólica (PAD) a 120mmHg ou mais nos normotensos ou a 140mmHg ou mais nos hipertensos, queda sustentada da pressão arterial sistólica (PAS) de 10mmHg ou mais com incrementos de carga, elevação da PAS a 260mmHg ou mais, manifestação clínica de dor torácica ou desconforto exacerbada pelo incremento da carga, ataxia, palidez, tontura, cianose, síncope, pré-síncope, dispnéia desproporcional, infra desnível do segmento ST ao ECG maior que 2mm, arritmia ventricular complexa, taquicardia supraventricular sustentada, taquicardia atrial, fibrilação atrial, bloqueio atrioventricular de segundo ou terceiro grau, sinais sugestivos de insuficiência do ventrículo esquerdo (presença da terceira bulha e crepitações pulmonares), incapacidade de monitorização e registro. A resposta da PAS foi classificada em exacerbada (acima de 10mmHg/MET), fisiológica (entre 5 e 10mmHg/MET) e deprimida (abaixo de 5mmHg/MET). A resposta da PAD foi classificada em exacerbada (maior que 15mmHg de elevação da PAD ao esforço) ou fisiológica (menor que 15mmHg de elevação da PAD ao esforço ou queda da PAD ao esforço).

Foi considerado anormal um *recovery* da FC menor que 12 bpm.

A avaliação de sintomas anginosos foi efetivada por pergunta direta ou auto referência, considerando os seguintes critérios: ausência de angina, presença de angina não limitante ao esforço, presença de angina limitante ao esforço, outros sintomas. Sinais importantes foram descritos como: sudorese, palidez e achados de ausculta cardíaca e pulmonar. (MENEGHELO et al., 2010).

A avaliação do VO<sub>2</sub>máx previsto e atingido foi calculada pelas fórmulas a seguir:

**FÓRMULA DO VO<sub>2</sub>máx previsto (ml/kg/min):**

Homens: VO<sub>2</sub>máx = 1.11 x (60-0.55 x idade) / Mulheres: VO<sub>2</sub>máx = 1.11 x (48-0.37 x idade)

(ELLESTAD; KOZLOWSKI, 1984)

**FÓRMULA DO VO<sub>2</sub>máx atingido (ml/kg/min):**

VO<sub>2</sub>máx = v x (0,073 + CC / 100) x 1,8, onde:

cc = inclinação da esteira em percentual

v = velocidade da esteira em metros / min

(BALKE; WARE, 1959)

As demais avaliações metabólicas e hemodinâmicas do TE foram feitas através de fórmulas constantes na seção Apêndice. Os cálculos foram feitos pelo sistema MICROMED ErgoPC13 (MICROMED, 2019).

A classificação de NYHA foi definida da seguinte forma: acima de 7 MET= classe I; entre 4 e 6,9 MET= classe II; de 2 a 4 MET: classe III; abaixo de 2 MET: classe IV (MENEGHELO et al., 2010).

Foram considerados achados graves da FC: a queda da FC durante o esforço e o não atingimento da FC submáxima prevista.

Quanto a PA, considerou-se como situações graves a queda da PA sustentada durante o esforço; a queda acentuada da PA logo após o esforço; a elevação da PA diastólica acima dos níveis de 120mmHg para normotensos e 140mmHg para hipertensos; a elevação da PA sistólica acima dos níveis de 260mmHg (MENEGHELO et al, 2010).

A avaliação eletrocardiográfica considerou como respostas anormais, tanto no esforço quanto na fase recuperação, as seguintes: supra desnível do segmento ST de qualquer magnitude em derivações com ST normal no pré-esforço; infra desnível adicional ascendente do segmento ST com 1,0mm ou mais, medido 0,08s adiante do ponto J (ponto Y); infra desnível adicional horizontal ou descendente com 1,0mm ou mais, medido no ponto J (junção do QRS com o ST). Essas alterações foram categorizadas como normal (ausência de desnivelamentos do segmento ST), alterações discretas ou pequenas (entre 0 e 1,0mm) e alterações importantes ou significativas ( $\geq 1,0$ mm). Arritmias foram descritas, se presentes, em qualquer fase do teste e categorizadas como: ausência de arritmia, arritmias supraventriculares (extrassístoles supraventriculares isoladas ou acopladas; taquiarritmia supraventricular); arritmias ventriculares (extrassístoles ventriculares isoladas ou acoplada; taquiarritmias ventriculares) e ambas (aritmias supra e ventriculares). (MENEGHELO et al., 2010).

Foi calculado o escore de Duke, indicador de risco CV, através da seguinte fórmula:

**FÓRMULA DO ESCORE DE DUKE (DUKE):**

$DUKE = MET_{m\acute{a}x} - (5 \times \text{infradesnível ST}) - (4 \times \text{angina})$ , onde:

$MET_{m\acute{a}x}$ : apenas a dezena e a unidade, desprezando os fracionais, infradesnível ST em milímetros, angina quantificada: zero= ausência de angina; 1= angina não limitante; 2= angina limitante. (VIVACQUA, 1997). Os resultados do escore de Duke são classificados em: alto

risco: escore abaixo de -11; médio risco: escore entre -10 e +4; baixo risco: acima de +5 (MENEGHELO et al., 2010).

Dados relacionados ao laudo final foram categorizados em: exame normal, alterações sugestivas de isquemia miocárdica e outros (presença de arritmias), conforme a decisão do médico executante registrada no laudo (MENEGHELO et al., 2010).

Com base na capacidade funcional dos indivíduos, comparamos dois grupos: os que apresentam menor aptidão (grupo A) e os que apresentam maior aptidão ao exercício (grupo B), sendo o ponto de corte derivado de uma coorte onde se encontrou limites de neutralidade em relação à mortalidade, sendo que para essa faixa de idade, o consumo máximo de oxigênio de 24 ml/kg/min representava tal limite (KOKKINOS et al., 2010). Os grupos A e B foram correlacionados com: sexo, IMC, presença do excesso de peso, HAS, DM2, Dislipidemia, Tabagismo, Estresse, Número de FR num mesmo indivíduo, Nível de atividade, Presença de cardiopatia, Presença de DAC conhecida, Indicação para o TE, Sintomas na época do TE, Duração do esforços, Distância percorrida, Sintomas ao esforço, Motivos de interrupção do esforço, Classificação NYHA, PAS em todas as fases, PAD em todas as fases, Delta da PAS, Delta PAS/MET, RPAS, RPAD, FC inicial, FC do pico do esforço, FC no sexto minuto da recuperação, Reserva de FC, Recuperação (*Recovery*) de FC, Somatório das reservas, Gradiente das reservas, Débito Cardíaco, Duplo produto, ECG de repouso, ECG em esforço, ECG recuperação, Presença de arritmias, Escore de Duke e Laudo final. Comparações entre esses fatores, quando inter-relacionadas aos grupos, também foram efetuadas.

Testes estatísticos para análise amostral de valores lineares (teste t de Student) e categóricos (teste do Qui quadrado ou  $\chi^2$ ) foram realizados. Testes de correlação, como o Rô de Spearman, foram usados em situações cabíveis. Testes de efeito do tamanho da amostra foram feitos através do g de Hedges. Possíveis fatores de confusão incluem resultados oriundos de um mesmo problema, como as comparações envolvendo características hemodinâmicas, derivados de FC e PA; resultados de fórmulas em que uma característica faz parte da estimativa da outra, como no caso de débito cardíaco, MET e classificação NYHA com a VO<sub>2</sub>. Os resultados foram considerados significativos quando obtidos dentro de um intervalo de confiança de 95% ( $p=0,05$ ).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA E COMPARAÇÃO POR SEXO

A amostra foi composta por 86 casos, dos quais 39 (45,3%) do sexo masculino e 47 (54,7%) do sexo feminino. A idade média foi de 78,5 anos, com médias de 78,8 para os homens e 78,2 para as mulheres, ( $p=0,959$ ). O índice de massa corporal (IMC) médio foi de 27,3, com 26,6 para os homens e 27,9 para as mulheres ( $p=0,971$ ).

A incidência de excesso de peso ( $IMC>27$ ) foi de 47,7% e de obesidade ( $IMC\geq 30$ ) foi de 25,6%.

Dos fatores de risco tradicionais, hipertensão arterial ocorreu em 83,7%; stress foi observado em 77,9%; a incidência de DM2 foi de 16,3%; tabagismo esteve presente em 9,3%. Dislipidemia foi observada em 53,5%, predominando nas mulheres, com 63,8% em relação aos homens (41,0%,  $p=0,035$ ) (Figura 5).

Na amostra geral, 62,7% dos casos tinha entre 2 e 3 fatores de risco (FR). As mulheres foram mais propensas a ter 3 ou mais FR quando comparadas aos homens, onde a maioria teve entre 1 e 2 FR ( $p=0,001$ ) (Figura 6).

Sedentarismo foi relatado em 75,6% da amostra, 66,7% nos homens e 83,0% nas mulheres ( $p=0,08$ ); separando-se apenas os cardiopatas da amostra, houve predomínio do sexo feminino, com 87,1%, em relação ao masculino, com 69,6% ( $p=0,026$ ) (Figura 7).

A presença de DAC prévia ao exame foi de 17,4% da amostra: 25,8% nos homens e 10,6% nas mulheres ( $p=0,524$ ).

Sobre a indicação para o TE, 51,1% passavam por avaliação devido à presença de FR; 29,1% buscavam esclarecer sintomas; 15,1% foram encaminhados por DAC; e 4,7% avaliavam arritmia.

Arguidos por sintomas prévios ao exame, 53,5% não relataram nenhum sintoma.

Os dados aqui citados estão sumarizados na Tabela 4.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	M	F	TOTAL	Valor de p (teste)
<b>SEXO</b>	39(45,3%)	47(54,7%)	86(100%)	
<b>IDADE</b>	78,8±3,47	78,2±3,55	78,5±3,48	0,959 (t)
<b>IMC</b>	26,6±3,55	27,9±3,71	27,3±3,87	0,971 (t)
<b>EXCESSO DE PESO (IMC&gt;27)</b>	15(38,5%)	26(55,3%)	41(47,7%)	0,119 (qui <sup>2</sup> )
<b>OBESIDADE (IMC≥30)</b>	6 (15,4%)	16 (34,0%)	22 (25,6%)	0,067 (qui <sup>2</sup> )
<b>HIPERTENSÃO ARTERIAL</b>	31 (79,5%)	41 (87,2%)	72 (83,7%)	0,333 (qui <sup>2</sup> )
<b>DIABETE MELITO</b>	5(12,8%)	9(19,1%)	14(16,3%)	0,429 (qui <sup>2</sup> )
<b>DISLIPIDEMIA</b>	<b>16(41,0%)</b>	<b>30(63,8%)</b>	<b>46(53,5%)</b>	<b>0,035 (qui<sup>2</sup>)</b>
<b>TABAGISMO</b>	3(7,7%)	5(10,6%)	8(9,3%)	0,640 (qui <sup>2</sup> )
<b>ESTRESSE</b>	27(69,2%)	40(85,1%)	67(77,9%)	0,773 (qui <sup>2</sup> )
<b>NÚMERO DE FATORES DE RISCO</b>				
1	<b>9(23,1%)</b>	<b>3(6,4%)</b>	<b>12(14,0%)</b>	<b>0,0001 (qui<sup>2</sup>, para 3 ou mais FR)</b>
2	<b>16(41,0%)</b>	<b>18(38,3%)</b>	<b>34(39,5%)</b>	
3	<b>10(25,6%)</b>	<b>10(21,3%)</b>	<b>20(23,2%)</b>	
4	<b>4(10,3%)</b>	<b>10(21,3%)</b>	<b>14(16,3%)</b>	
5	<b>0</b>	<b>6(12,7%)</b>	<b>6(7,0%)</b>	
<b>NÍVEL DE ATIVIDADE</b>				
SEDENTÁRIO (S)	10(62,5%)	12(66,7%)	22(64,7%)	0,800 (qui <sup>2</sup> )
ATIVO(A)	6(37,5%)	6(33,3%)	12(35,3%)	
CARDIOPATA SEDENTÁRIO (CS)	<b>16(69,6%)</b>	<b>27(93,1%)</b>	<b>43(82,7%)</b>	<b>0,026 (qui<sup>2</sup>)</b>
CARDIOPATA ATIVO (CA)	<b>7(30,4%)</b>	<b>2(6,9%)</b>	<b>9(17,3%)</b>	
TODOS SEDENTÁRIOS (TS)	26 (66,7%)	39 (83,0%)	65(75,6%)	0,080 (qui <sup>2</sup> )
TODOS ATIVO (TA)	13 (33,3%)	8 (17,0%)	21(24,4%)	
<b>DAC PRÉVIA AO TE</b>	10(25,8%)	5(10,6%)	15(17,4%)	0,524 (qui <sup>2</sup> )
<b>INDICAÇÃO DO TE</b>				
SINTOMAS/ALTERAÇÃO DO ECG	10(25,6%)	15(31,9%)	25(29,1%)	0,397 (qui <sup>2</sup> para FR x todos os demais)
DAC ESTABELECIDÁ	9(23,1%)	4(8,6%)	13(15,1%)	
FATORES DE RISCO	18(46,2%)	26(55,3%)	44(51,2%)	
ARRITMIA	2(5,1%)	2(4,2%)	4(4,6%)	
<b>SINTOMÁTICOS ANTES DO TE</b>	18(46,2%)	22(46,8%)	40(46,5%)	0,952 (qui <sup>2</sup> )

Tabela 4 . Características clínicas da amostra no pré-teste e comparação por sexo. IMC: índice de massa corpórea (peso/altura<sup>2</sup>). DAC: doença arterial coronária. TE: teste de esforço. ECG: eletrocardiograma. (Fonte: autor).

Nas Figuras 5, 6 e 7, resume-se os dados que obtiveram significância. A dislipidemia (Figura 5) foi predominante nas mulheres, da mesma forma que o acúmulo de FR num mesmo indivíduo (Figura 6). O sedentarismo, especialmente em cardiopatas também foi mais frequente nas mulheres (Figura 7).

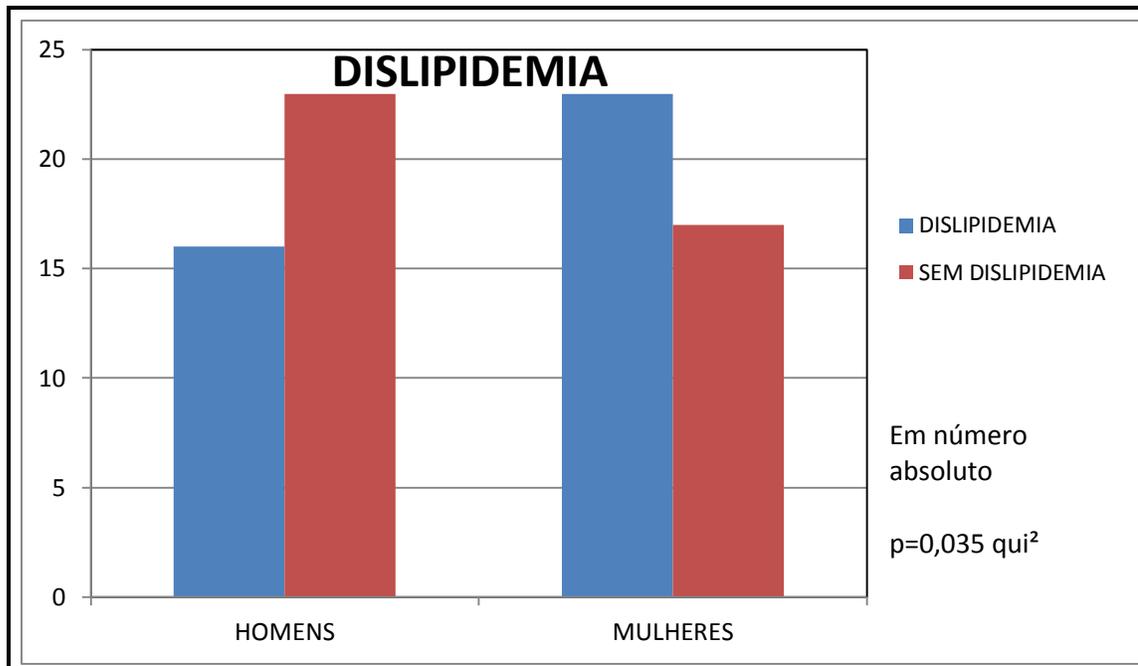


Figura 5. Incidência de dislipidemia por sexo. (Fonte: autor).

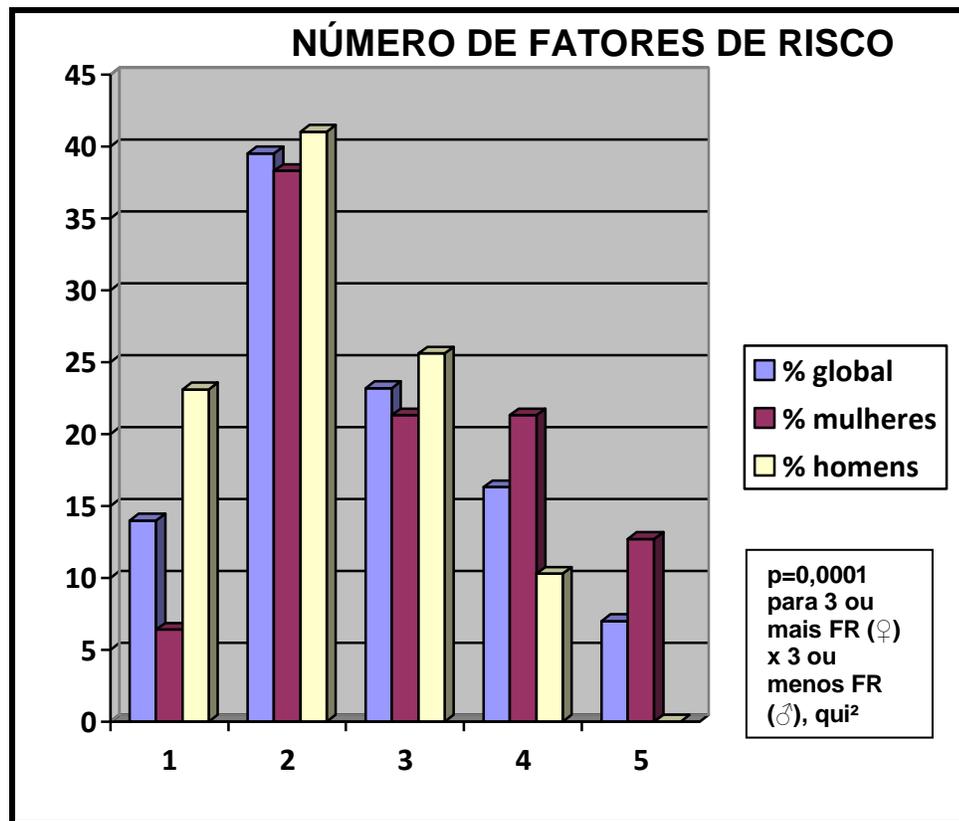
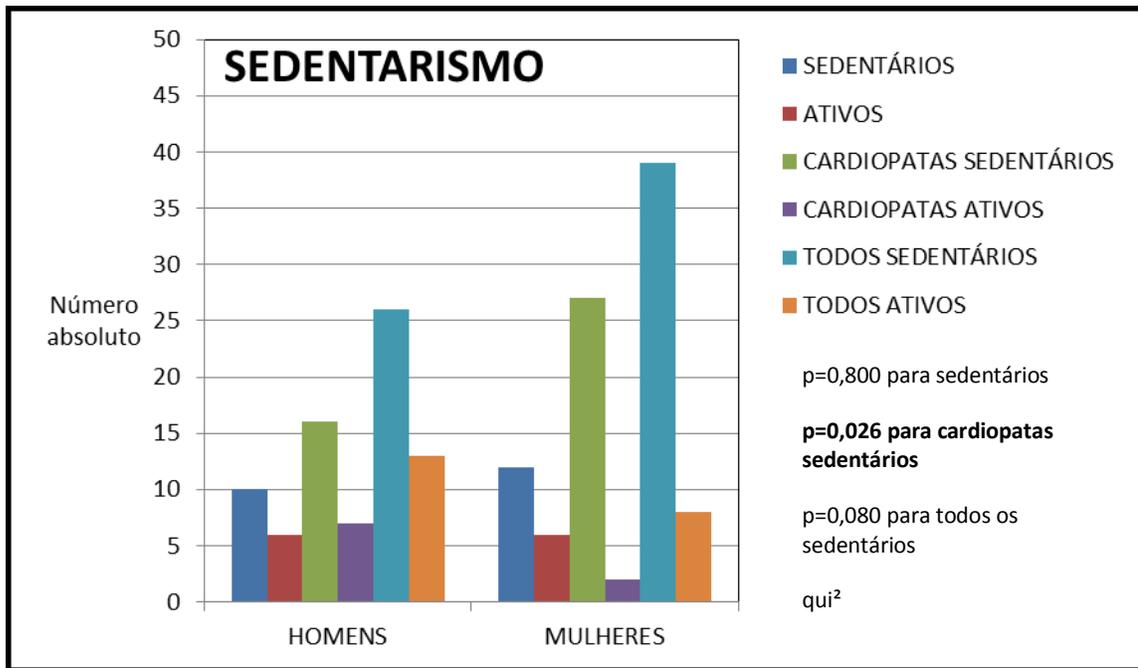


Figura 6. Número de fatores de risco (FR), distribuição global e por sexo. (Fonte: autor)



**Figura 7. Incidência de sedentarismo comparado por sexo, com ou sem cardiopatia. (Fonte: autor).**

## 4.2 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E HEMODINÂMICAS DURANTE O TESTE E COMPARAÇÕES ENTRE SEXOS

A fase do esforço do TE durou, em média, 10min17s28 (617,28s), com distância média percorrida de 562,4m.

Dos sintomas desencadeados ao esforço, apenas angina ou dispneia foram referidas durante os TE. A incidência global de sintomas ao esforço foi de 4,7%, sendo a dispneia o mais frequente (3,5% em todos, 5,1% nos homens e 2,1% nas mulheres), angina ocorreu em 1,2% da amostra, exclusivamente num caso do sexo masculino.

Dentre os sintomas que motivaram a interrupção, houve um caso de angina no sexo masculino e um caso de dispneia no sexo feminino, portanto 97,6% dos casos não apresentaram sintomas limitantes, ou seja: a fase de esforço do TE foi suspensa por exaustão e nenhuma intercorrência grave foi observada.

O consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) médio previsto para a amostra foi de 18,2ml/kg/min, e o obtido foi de 26,4ml/kg/min, tendo ambos os sexos superado o previsto: previsto para o sexo masculino= 22,4ml/kg/min, obtido no sexo masculino= 26,9mL/kg/min;

previsto para o sexo feminino= 14,7ml/kg/min, obtido para o sexo feminino= 25,9 ml/kg/min). O MET<sub>máx</sub> médio obtido foi de 7,5 para a amostra.

Quando se considera a classe funcional, segundo a NYHA, 86,0% da amostra se encontra em classe funcional I, 10,5% em classe funcional II e 3,5% em classe funcional III; não houve caso de classe funcional IV.

Ao estudar a PAS, observou-se as seguintes médias de PAS inicial, no pico do esforço, no sexto minuto da recuperação e delta PAS (PAS do pico do esforço – PAS inicial), respectivamente: 132,6mmHg, 197,2mmHg, 128,3mmHg, 64,7mmHg. Quando se categoriza a resposta da PAS (RPAS) em fisiológica, exacerbada ou deprimida ao esforço, observa-se que 62,8% da amostra teve RPAS fisiológica, em 30,2% da amostra a RPAS foi exacerbada; e, em 7,0% da amostra a RPAS foi deprimida.

Ao analisar a PAD, a média da amostra, no início, pico e no sexto minuto da recuperação, foi, respectivamente: 75,8mmHg, 70,9mmHg, 71,7mmHg. Categorizando a resposta da PAD em fisiológica ou exacerbada, obtém-se a seguinte distribuição: 97,7% da amostra teve resposta fisiológica; e 2,3% teve resposta exacerbada.

A análise da FC demonstrou os seguintes resultados para FC inicial, FC obtida no pico do esforço, FC prevista para o pico do esforço, FC no primeiro minuto da recuperação, FC no sexto minuto da recuperação e reserva de FC (FC obtida no pico – FC inicial), respectivamente: 83,7bpm, 137,0bpm, 141,7bpm, 120,6bpm, 94,6bpm, 53,3bpm.

O *recovery* médio, queda da frequência cardíaca no primeiro minuto da recuperação, foi de 17,0bpm. O Somatório das reservas, Reserva de FC mais *recovery* foi de 69,6bpm.

Quanto ao débito cardíaco previsto e obtido foram observados os seguintes resultados médios, respectivamente: 12,6 / 12,4 ml/min.

Os dados acima descritos estão sumarizados no Anexo I.

#### 4.3 CARACTERÍSTICAS ELETROCARDIOGRÁFICAS DURANTE O TEE E COMPARAÇÃO POR SEXO

O ECG de repouso, categorizado em normal, alterações discretas ou alterações importantes, apresentou os seguintes resultados: ECG normal em 16,3% dos casos (28,2% dos homens e 6,4% das mulheres); ECG com alterações discretas em 70,9% dos casos (56,4% dos

homens e 83,0% das mulheres); e ECG com alterações importantes em 12,8% da amostra (15,4% do sexo masculino e 10,6% do sexo feminino). Houve maior ocorrência de ECG de repouso alterado nas mulheres em relação aos homens ( $p=0,006$ ) e também na comparação entre os sexos de ECG de repouso normal ou com alterações discretas ( $p=0,004$ ) (Figura 8).

Com relação ao segmento ST no pré-esforço, 94,2% não apresentavam nenhuma alteração do segmento ST; alterações discretas (desvios infra desnivelados menores que 1,0mm) foram observadas em 2,3% dos casos; alterações categorizadas como importantes (infra desnivelamento maior ou igual a 1,0mm) foram detectadas em 3,5% dos casos.

Quando avaliado no pico do esforço, o segmento ST esteve normal em 81,4% da amostra; foi discretamente alterado em 11,6% dos casos e significativamente alterado em 7,0% da amostra.

Na fase de recuperação, o segmento ST foi normal em 93,0% da amostra; apresentou pequenas alterações em 7,0% da amostra e não houve alterações importantes do ECG nesta fase.

Quanto ao registro de arritmias foram estabelecidas quatro categorias: ausência de arritmias, arritmias supraventriculares, arritmias ventriculares ou ambas. Nenhum TE foi suspenso por arritmia e não houve necessidade de uso de medicação para controlar arritmia.

Da amostra geral, 22,1% dos casos não demonstraram nenhuma arritmia em nenhuma fase do TE, 23,3% tinham alguma arritmia no pré-esforço, 77,9% vieram a apresentar arritmia ao esforço, sendo extra-sístoles ventriculares as mais frequentes (62,8%), e 66,3% tiveram alguma arritmia na recuperação, também com extra-sístoles ventriculares as mais frequentes, 52,1%. Houve progressão da incidência de arritmias da fase pré-esforço para as fases de esforço e recuperação ( $p<0,001$ ). Não foram encontradas arritmias mais graves como fibrilação atrial ou taquicardia ventricular (Tabela 5 Figuras 9 e 10).

No pré-esforço, 76,7% da amostra não apresentava arritmia, 5,8% dos casos tinham arritmia supraventricular, 12,8% da amostra apresentaram arritmia ventricular, e 4,7% dos casos tinham arritmias mistas.

Na fase de esforço, 22,0% da amostra não apresentava arritmia, 14,0% dos casos tiveram arritmia supraventricular, 34,9% amostra apresentaram arritmia ventricular, e 27,9% dos casos tinham arritmias mistas.

No período de recuperação, 33,7% da amostra não apresentava arritmia, 14,0% dos casos tinham arritmia supraventricular, 24,4% amostra apresentaram arritmia ventricular, e 27,9% dos casos tinham arritmias mistas.

ACHADOS ELETROCARDIOGRÁFICOS	M	F	TOTAL	Valor de p (qui <sup>2</sup> )
<b>ELETROCARDIOGRAMA DE REPOUSO</b>				
NORMAL	11(28,2%)	3(6,4%)	14(16,3%)	0,006 para comparação normal x alterado; 0,004 para comparação normal x alterações discretas
ALTERAÇÕES DISCRETAS	22(56,4%)	39(83,0%)	61(70,9%)	
ALTERAÇÕES IMPORTANTES	6(15,4%)	5(10,6%)	11(12,8%)	
<b>SEGMENTO PRÉ-ESFORÇO</b>				
NORMAL	38(97,4%)	43(91,6%)	81(94,2%)	0,241 para comparação normal x alterado
INFRADESNÍVEL <1,0mm	0(0%)	2(4,2%)	2(2,3%)	
INFRADESNÍVEL >=1,0mm	1(2,6%)	2(4,2%)	3(3,5%)	
<b>SEGMENTO ST PICO DO ESFORÇO</b>				
NORMAL	35(89,8%)	35(74,5%)	70(81,4%)	0,699 para comparação normal x alterado
INFRADESNÍVEL <1,0mm	2(5,1%)	8(17,0%)	10(11,6%)	
INFRADESNÍVEL >=1,0mm	2(5,1%)	4(8,5%)	6(7,0%)	
<b>SEGMENTO ST RECUPERAÇÃO</b>				
NORMAL	35(89,7%)	45(95,7%)	80(93,0%)	0,277 para comparação normal x alterado
INFRADESNÍVEL <1,0mm	4(10,3%)	2(4,3%)	6(7,0%)	
INFRADESNÍVEL >=1,0mm	0(0%)	0(0%)	0(0%)	
<b>ARRITMIA PRÉ-ESFORÇO</b>				
NENHUMA ARRITMIA	31(79,5%)	35(74,5%)	66(76,7%)	0,583 para comparação nenhuma arritmia x alguma arritmia
ARRITMIA SUPRAVENTRICULAR	1(2,6%)	4(8,5%)	5(5,8%)	
ARRITMIA VENTRICULAR	4(10,2%)	7(14,9%)	11(12,8%)	
ARRITMIA SUPRA E VENTRICULAR	3(7,7%)	1(2,1%)	4(4,7%)	
<b>ARRITMIA AO ESFORÇO</b>				
NENHUMA ARRITMIA	7(17,9%) *	12(25,5%) *	19(22,0%) *	0,399 para comparação nenhuma arritmia x alguma arritmia
ARRITMIA SUPRAVENTRICULAR	3(7,7%)	9(19,2%)	12(14,0%)	
ARRITMIA VENTRICULAR	15(38,5%)	15(31,9%)	30(34,9%)	
ARRITMIA SUPRA E VENTRICULAR	14(35,9%)	11(23,4%)	24(27,9%)	
<b>ARRITMIA RECUPERAÇÃO</b>				
NENHUMA ARRITMIA	13(33,3%) **	16(34,0%)**	29(33,7%)**	0,945 para comparação nenhuma arritmia x alguma arritmia
ARRITMIA SUPRAVENTRICULAR	3(7,7%)	9(19,2%)	12(14,0%)	
ARRITMIA VENTRICULAR	10(25,7)	11(23,4%)	21(24,4)	
ARRITMIA SUPRA E VENTRICULAR	13(33,3%)	11(23,4%)	24(27,9%)	
<b>Valor de p (qui<sup>2</sup>)</b>	<b>*0,0001 para comparação entre arritmia pré-esforço e esforço; **0,0001 para comparação entre arritmia pré-esforço e recuperação</b>	<b>* 0,0001 para comparação entre arritmia pré-esforço e esforço; **0,0001 para comparação entre arritmia pré-esforço e recuperação</b>	<b>*0,0001 para comparação entre arritmia pré-esforço e esforço; **0,0001 para comparação entre arritmia pré-esforço e recuperação</b>	

Tabela 5. Características eletrocardiográficas durante o TE e comparação por sexo. ST: segmento do eletrocardiograma. M: masculino. F: feminino. (Fonte: autor.)

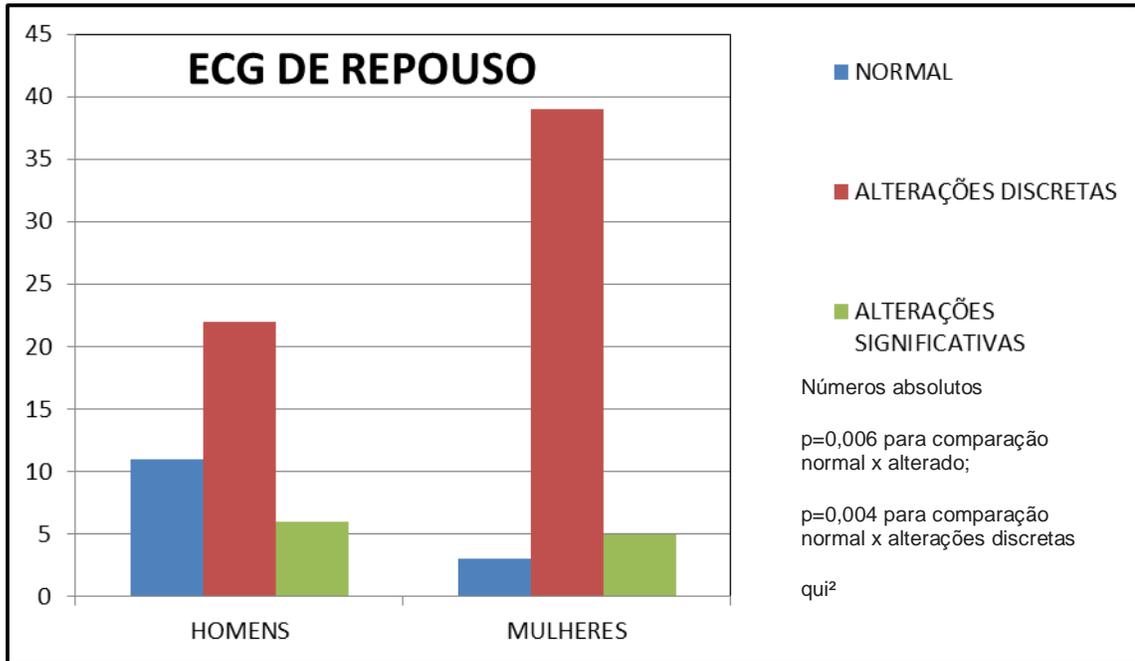


Figura 8. Diferenças de alterações do eletrocardiograma (ECG) de repouso por sexo. (Fonte: autor)

Nas figuras 9,10 e 11, estão detalhadas arritmias nas fases do teste de esforço, para a amostra geral e ambos os sexos.

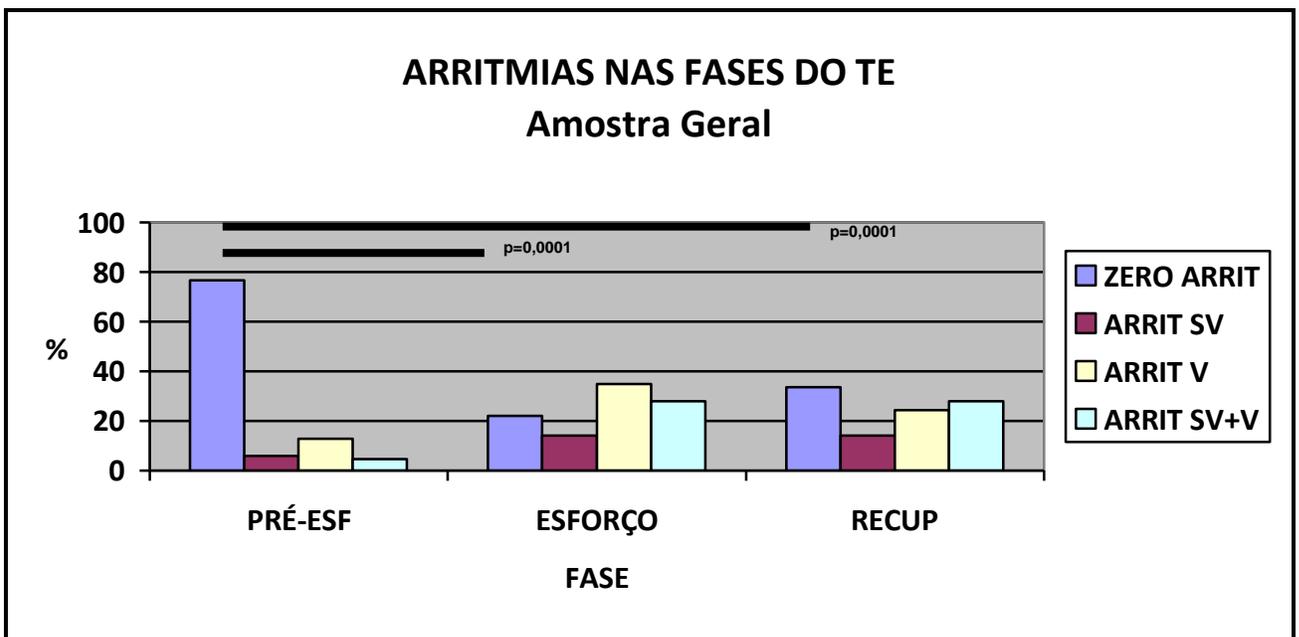


Figura 9. Incidência de arritmias na amostra geral em todas as fases do TE, por categoria. ARRIT: arritmias. SV: supraventricular. V: ventricular. PRÉ-ESF: pré-esforço. RECUP: recuperação. (Fonte: autor).

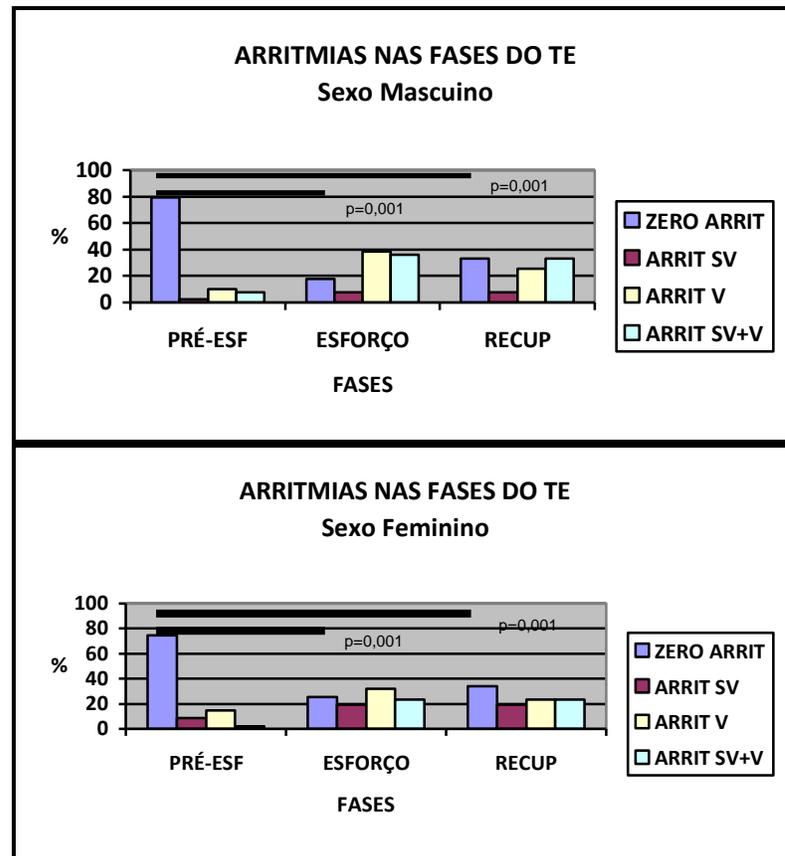


Figura 10. Incidência de arritmias em ambos os sexos nas fases do TE, por categoria. ARRIT: arritmias. SV: supraventricular. V: ventricular. PRÉ-ESF: pré-esforço. RECUP: recuperação. (Fonte: autor).

#### 4.4 CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS AO LAUDO FINAL DO TE

O Duke score médio da amostra foi de 5,8. Ao categorizar o Duke score por faixa de risco cardiovascular, observa-se que 77,9% da amostra obteve pontuação de baixo risco, 22,1% dos casos estavam em médio risco e nenhum caso foi classificado como alto risco. O laudo final do exame apontou normalidade em 67,4% dos casos, achados sugestivos de isquemia miocárdica foram observados em 14,0% dos casos e outros achados que mereceram constar no laudo, predominando a arritmia, foram observados em 18,6% da amostra. Esses dados estão registrados no Anexo II.

#### 4.5 COMPARAÇÕES E CORRELAÇÕES

Dos 86 indivíduos da amostra, 29 (33,7%) obtiveram  $VO_2 \text{ máx} < 24 \text{ ml/kg/min}$  (média=20,3ml/kg/min) e 57 (66,3%) atingiram  $VO_2 \text{ máx} \geq 24 \text{ ml/kg/min}$  (média=29,5ml/kg/min). A média geral do  $VO_2 \text{ máx}$  foi de 26,4ml/kg/min e a mediana foi de 25,6ml/kg/min.

Ao comparar os casos separando pelo ponto de corte  $VO_2 \text{ máx} 24 \text{ ml/kg/min}$ , através da análise estatística pelo  $\chi^2$ , não houve diferença entre os sexos e nem relacionada à presença de DAC prévia ao TE, conforme resumido no Anexo III.

Houve diferença significativa entre os grupos para IMC, Duke score, reserva da frequência cardíaca, duração da fase de esforço e débito cardíaco. Casos onde o  $VO_2 \text{ máx}$  foi superior a 24ml/kg/min (Grupo B) apresentaram IMC menor e melhores escore de Duke, maior reserva de FC, maior duração do esforço e maior débito cardíaco.

CARACTERÍSTICA	GRUPO A ( $VO_2 \text{ máx} < 24$ ) (média $\pm$ dp)	GRUPO B ( $VO_2 \text{ máx} > 24$ ) (média $\pm$ dp)	Valor de p (teste t)
IDADE (anos)	79,3 $\pm$ 3,4	78,1 $\pm$ 3,5	0,114
PESO (kg)	75,2 $\pm$ 11,4	70,4 $\pm$ 11,9	0,075
ESTATURA (cm)	162,9 $\pm$ 10,9	159,1 $\pm$ 23,0	0,401
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	<b>28,4<math>\pm</math>4,1</b>	<b>26,7<math>\pm</math>3,4</b>	<b>0,045</b>
ESCORE DE DUKE	<b>4,0<math>\pm</math>3,9</b>	<b>6,8<math>\pm</math>3,0</b>	<b>&lt;0,001</b>
PAS INICIAL (mmHg)	130,5 $\pm$ 17,5	133,6 $\pm$ 17,2	0,437
PAS DO PICO DO ESFORÇO (mmHg)	195,3 $\pm$ 18,2	198,2 $\pm$ 13,3	0,417
DELTA PAS (mmHg)	64,8 $\pm$ 21,5	64,6 $\pm$ 15,6	0,948
FC INICIAL (bpm)	87,1 $\pm$ 18,7	81,9 $\pm$ 11,9	0,117
FC DO PICO DO ESFORÇO (bpm)	135,7 $\pm$ 18,9	137,6 $\pm$ 14,1	0,596
FC PREVISTA (bpm)	140,8 $\pm$ 3,2	142,1 $\pm$ 3,4	0,069
FC 1º MINUTO DE RECUPERAÇÃO (bpm)	120,3 $\pm$ 20,0	120,7 $\pm$ 14,3	0,917
FC 6º MINUTO DE RECUPERAÇÃO (bpm)	97,1 $\pm$ 17,5	93,4 $\pm$ 14,9	0,301
RESERVA FC (bpm)	<b>48,6<math>\pm</math>17,3</b>	<b>55,7<math>\pm</math>14,2</b>	<b>0,043</b>
RECOVERY (bpm)	16,1 $\pm$ 7,4	17,4 $\pm$ 7,5	0,448
SOMATÓRIO RESERVAS (bpm)	64,6 $\pm$ 20,3	72,1 $\pm$ 18,2	0,086
GRADIENTE RESERVAS (bpm)	32,6 $\pm$ 17,0	38,3 $\pm$ 14,3	0,105
DURAÇÃO DO ESFORÇO (s)	<b>508,9<math>\pm</math>128,5</b>	<b>674,0<math>\pm</math>136,6</b>	<b>&lt;0,001</b>
DÉBITO CARDÍACO MÁXIMO	<b>10,8<math>\pm</math>1,8</b>	<b>13,2<math>\pm</math>2,5</b>	<b>&lt;0,001</b>
DÉBITO CARDÍACO PREVISTO	10,8 $\pm$ 1,8	13,6 $\pm$ 2,8	0,412

Tabela 6. Comparação entre os grupos com diversos fatores. IMC: índice de massa corpórea (peso/altura<sup>2</sup>). PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. Delta PAS: PAS pico – PAS inicial. FC: frequência cardíaca. Reserva FC: FC pico – FC inicial. Recovery: redução da FC no 1º minuto da recuperação. Somatório: Reserva FC + Recovery. Gradiente: Reserva FC – Recovery. Grupo A:  $VO_2 \text{ máx} < 24 \text{ ml/kg/min}$ . Grupo B:  $VO_2 \text{ máx} \geq 24 \text{ ml/kg/min}$ . (Fonte: autor).

A Figura 11 reflete a relação entre IMC e VO<sub>2</sub>máx: o grupo com maiores VO<sub>2</sub>máx (B) teve menor IMC.

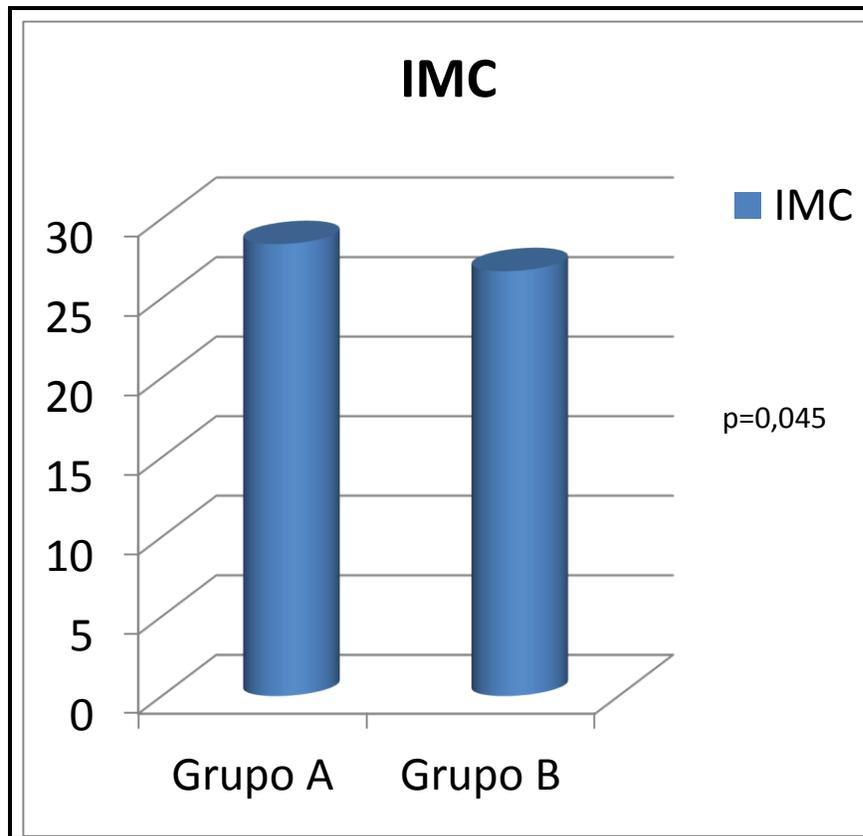


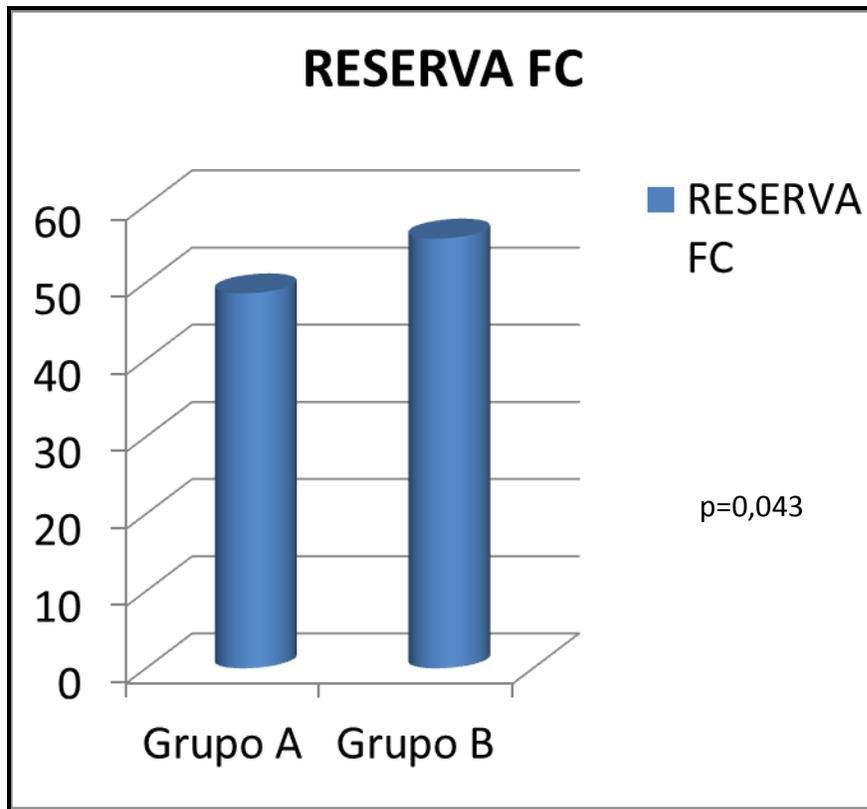
Figura 11. Relação entre IMC e Grupos de VO<sub>2</sub>máx. Grupo A: <24ml/kg/min e Grupo B: ≥24ml/kg/min. IMC: índice de massa corpórea (peso/altura<sup>2</sup>). (Fonte: autor).

Modos diferentes de categorizar o peso foram comparados ao VO<sub>2</sub>, sendo que quando se categoriza o IMC ≥ 30, obtém-se diferença significativa em relação ao VO<sub>2</sub>máx (Tabela 7).

FAIXA DE IMC	GRUPO A (VO <sub>2</sub> <24) Média (%)	GRUPO B (VO <sub>2</sub> >24) Média (%)	Valor de p (qui <sup>2</sup> )
IMC ≥ 25	23 (79,3%)	43 (75,4%)	0,688
IMC ≥ 27	15 (51,7%)	30 (52,6%)	0,702
IMC ≥ 30	12 (41,3%)	10 (17,5%)	0,017 (0,032 Yates)

Tabela 7. Comparação de faixas de IMC com os grupos de VO<sub>2</sub>máx. (Fonte: autor).

A relação da Reserva de FC (FC do pico do esforço – FC inicial) está resumida na Figura 12: idosos com melhor capacidade funcional (Grupo B) apresentaram maior reserva de FC.



**Figura 12. Relação entre Reserva de FC e Grupos de VO<sub>2</sub>máx. Grupo A: <24ml/kg/min e Grupo B: ≥24ml/kg/min. Reserva FC: frequência cardíaca do pico do esforço – FC inicial. (Fonte: autor).**

Na análise de variáveis categóricas, pelo teste do qui quadrado, houve diferença significativa na comparação do VO<sub>2</sub>máx com classe de indicação. Pessoas encaminhadas para avaliação de algum sintoma apresentaram VO<sub>2</sub>máx mais baixos ( $p=0,034$ ) (Tabela 8, Figura 13). Foi observada diferença entre ECG normal e alterado (Tabela 8). Também se observou significância na comparação com a com resposta da PAS e PAD (RPAS e RPAD): os casos que obtiveram VO<sub>2</sub>máx ≥ 24ml/kg/min (Grupo B) obtiveram menos respostas exacerbadas da pressão arterial sistólica ( $p=0,008$ ) e diastólica ( $p=0,047$ ) ao esforço (Tabela 8, Figura 14).

Não houve diferença significativa quando comparados os seguintes objetivos: nível de atividade, queixas prévias ao TE, HAS, DM2, dislipidemia, estresse, tabagismo, excesso de peso e número de fatores de risco acumulados. Também não foram observadas diferenças entre os grupos para: alterações do segmento ST em esforço e na recuperação, arritmias em todas as fases do TE, Escore de Duke categorizado e classes de laudo. (Tabela 8).

VARIÁVEIS CATEGÓRICAS	CATEGORIA	GRUPO A		GRUPO B		Valor de p (Qui quadrado)
		N	%	N	%	
NÍVEL DE ATIVIDADE	SEDENTÁRIO	8	9,30%	14	16,30%	0,743
	ATIVO	3	3,50%	9	10,50%	
	CARDIOPATA SEDENTÁRIO	16	18,60%	27	31,40%	
	CARDIOPATA ATIVO	2	2,30%	7	8,10%	
CLASSE DE INDICAÇÃO	<b>AValiação de SINTOMAS</b>	<b>12</b>	<b>14,00%</b>	<b>13</b>	<b>15,10%</b>	<b>0,034</b> comparação entre indicação por sintomas x outras
	DAC PRÉVIA	2	2,30%	11	12,80%	
	FATORES DE RISCO	13	15,10%	31	36,00%	
	ARRITMIA	2	2,30%	2	2,30%	
CLASSE DE QUEIXAS	AUSENTES	12	14,0%	34	39,5%	0,108
	PRESENTES	17	19,8%	23	26,7%	
NÚMERO DE FATORES DE RISCO	1	2	2,30%	10	11,60%	0,641
	2	13	15,10%	21	24,40%	
	3	6	7,00%	14	16,30%	
	4	6	7,00%	8	9,30%	
	5	2	2,30%	4	4,70%	
HIPERTENSÃO ARTERIAL	N	5	5,8%	9	10,5%	0,863
	S	24	27,9%	48	55,8%	
DIABETE MELITO	N	24	27,9%	48	55,8%	0,863
	S	5	5,8%	9	10,5%	
DISLIPIDEMIA	N	15	17,4%	25	29,1%	0,489
	S	14	16,3%	32	37,2%	
TABAGISMO	N	26	30,2%	52	60,5%	0,812
	S	3	3,5%	5	5,8%	
EXCESSO DE PESO	N	15	51,7%	26	46,4%	0,592
	S	14	48,3%	31	53,6%	
ESTRESSE	N	5	5,8%	14	16,3%	0,598
	S	24	27,9%	43	50,0%	
CLASSES ELETROCARDIOGRAMA	NORMAL	8	9,30%	6	7,00%	0,127
	ALTERAÇÕES DISCRETAS	18	20,90%	43	50,00%	
	ALTERAÇÕES SIGNIFICATIVAS.	3	3,50%	8	9,30%	
SEGMENTO ST AO ESFORÇO	NORMAL	25	29,10%	45	52,30%	0,617
	0-1,0mm	2	2,30%	8	9,30%	
	>=1,0mm	2	2,30%	4	4,70%	
SEGMENTO ST NA RECUPERAÇÃO	NORMAL	29	33,70%	51	59,30%	0,070
	0-1,0mm	0	0,00%	6	7,00%	
ARRITMIA PRÉ-ESFORÇO	AUSENTES	21	24,40%	45	52,30%	0,872
	ARRITMIAS SV	2	2,30%	3	3,50%	
	ARRITMIAS V	4	4,70%	7	8,10%	
	ARRITMIAS SV + V	2	2,30%	2	2,30%	
ARRITMIA EM ESFORÇO	AUSENTES	7	8,10%	12	14,00%	0,554
	ARRITMIAS SV	2	2,30%	10	11,60%	
	ARRITMIAS V	10	11,60%	20	23,30%	
	ARRITMIAS SV + V	10	11,60%	15	17,40%	
ARRITMIA NA RECUPERAÇÃO	AUSENTES	11	12,80%	18	20,90%	0,259
	ARRITMIAS SV	1	1,20%	11	12,80%	
	ARRITMIAS V	8	9,30%	13	15,10%	
	ARRITMIAS SV + V	9	10,50%	15	17,40%	
CATEGORIAS DO ESCORE DUKE	BAIXO RISCO	21	24,40%	46	53,50%	0,381
	MÉDIO RISCO	8	9,30%	11	12,80%	
CATEGORIAS LAUDO	NORMAL	20	23,30%	38	44,20%	0,971
	SUGESTIVO DE ISQUEMIA	4	4,70%	8	9,30%	
	OUTROS	5	5,80%	11	12,80%	
RESPOSTA DA PAS	DEPRIMIDA	1	1,2%	5	5,8%	<b>0,008</b>
	EXACERBADA	15	17,4%	11	12,8%	
	FISIOLÓGICA	13	15,1%	41	47,7%	
RESPOSTA DA PAD	EXACERBADA	2	2,3%	0	0,0%	<b>0,047</b>
	FISIOLÓGICA	27	31,4%	57	66,3%	

Tabela 8. Comparação do VO<sub>2</sub> máx por grupo com variáveis categóricas. ST: segmento do eletrocardiograma. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. DAC: doença arterial coronária. SV: supraventricular. V: ventricular. Grupo A: VO<sub>2</sub>máx<24ml/kg/min. Grupo B: VO<sub>2</sub>máx≥24ml/kg/min. (Fonte: autor).

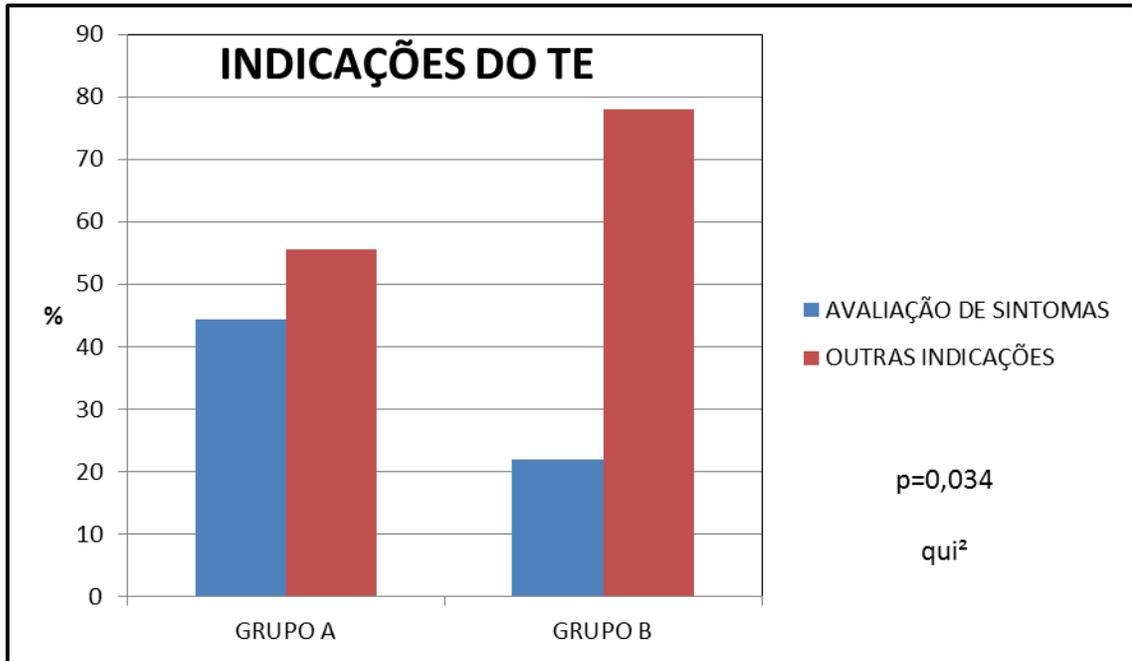


Figura 13. Comparação entre a classe de indicação e os grupos A e B. (Fonte: autor).

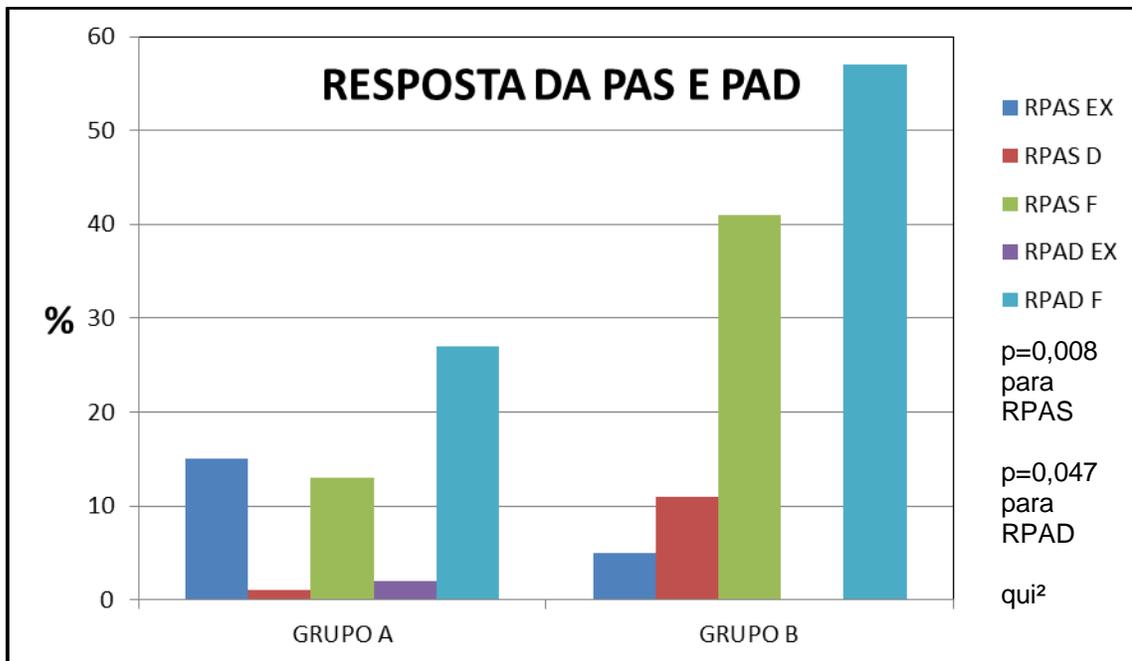
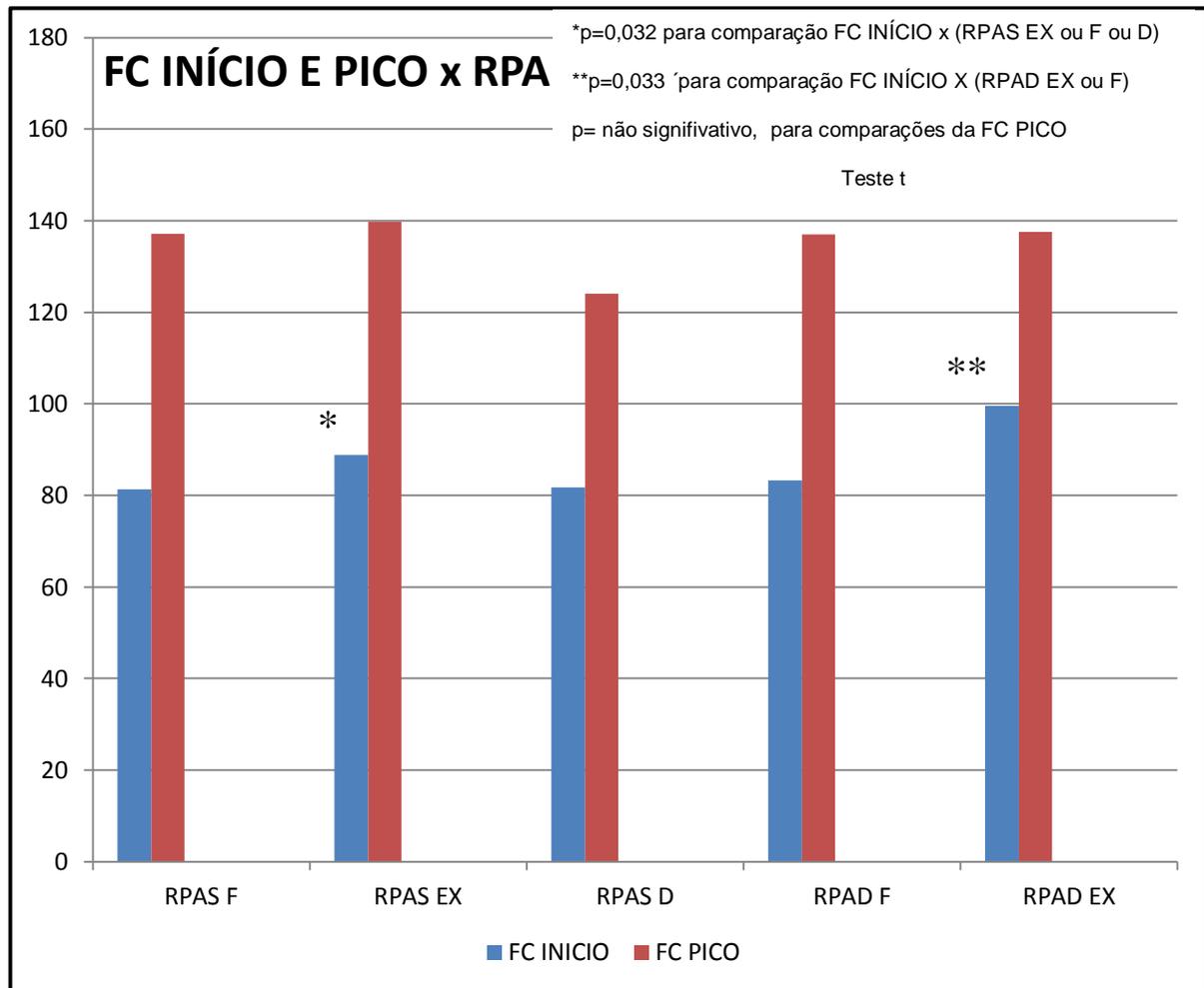


Figura 14. Resposta da pressão arterial sistólica (RPAS) e diastólica (RPAD) comparada entre os grupos de VO<sub>2</sub>máx. Grupo A: VO<sub>2</sub>máx<24ml/kg/min. Grupo B: VO<sub>2</sub>máx≥24ml/kg/min. Ex: exacerbada. D: deprimida. F: fisiológica. (Fonte: autor).

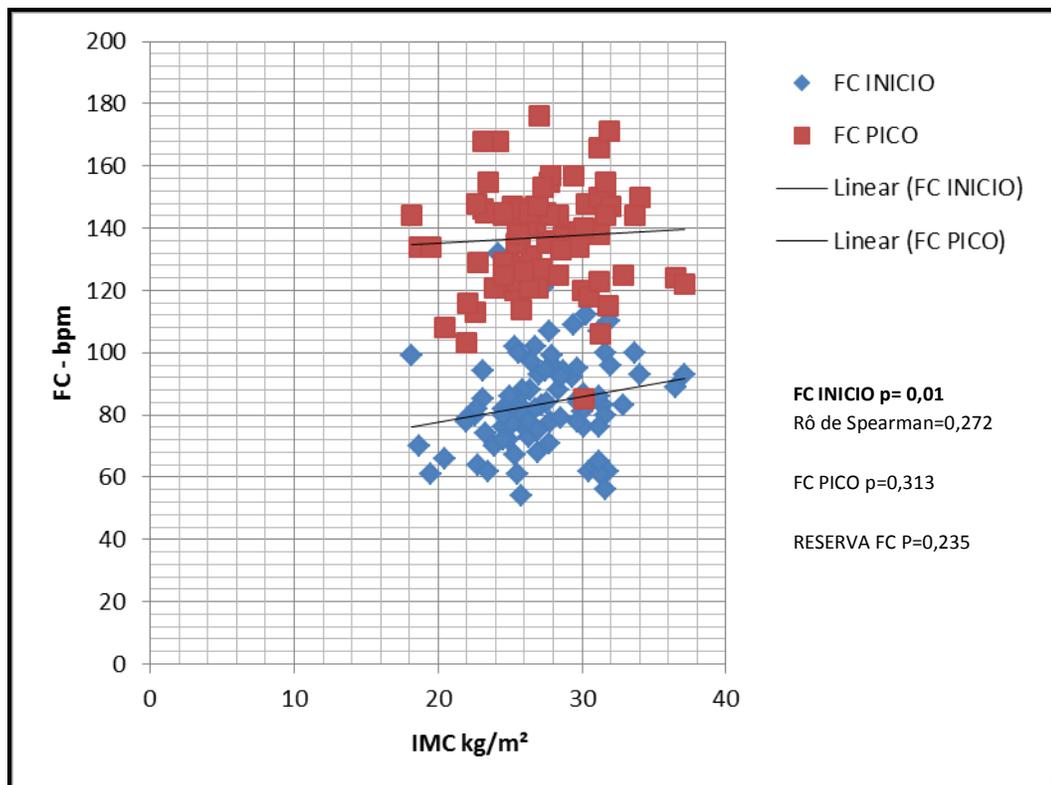
Comparando RPAS e RPAD, com a as FC de início e de pico, observou-se diferença significativa para a FC inicial, sem diferença para a FC de pico de esforço, conforme indica a Figura 15.



**Figura 15. FC inicial e de pico do esforço em comparação com respostas da PA (RPA). F: fisiológica. EX: eacerbada. D: deprimida. (Fonte: autor).**

Os dados de escore de risco e laudo não apresentaram diferença entre os grupos quando associados a nível de atividade, classe de indicação, queixas prévias ao TE, número e presença de vários FR, ECG antes do TE, arritmias em qualquer fase do TE e resposta da pressão arterial, conforme resumido no Anexo IV.

Observamos, ao correlacionar o IMC e os componentes da Reserva da FC, a FC do pico do esforço e a FC inicial, correlação direta entre o IMC e a FC inicial ( $p=0,01$ ,  $r$  de Spearman= 0,272), conforme evidencia a Figura 16.



**Figura 16. Comparação entre IMC e FC de repouso e pico. IMC: índice de massa corpórea (peso/altura<sup>2</sup>). FC: frequência cardíaca. (Fonte: autor).**

Ambas, FC inicial e reserva de FR apresentaram diferenças quando comparadas com o *recovery*, a queda da FC no primeiro minuto após a cessação do esforço. A FC de início foi maior nos indivíduos com *recovery* anormal, menor que 12 bpm (90,2bpm x 81,2bpm,  $p=0,06$ , t de Student). A reserva de FC foi menor no casos de *recovery* anormal (42,5bpm x 57,0bpm,  $p=0,001$ , t de Student).

## 5 DISCUSSÃO

O envelhecimento populacional inexorável e progressivo (DEWULF, 2017; IBGE, 2019; USA, 2019) impactará cada vez mais no aumento da prevalência das doenças crônico-degenerativas, com ênfase nas DCV (GRAVINA et al., 2010). Diretrizes trazem recomendações de atividade física para prevenção de doenças crônicas (BOOTH et al. 2017), porém, é fundamental a promoção de atividade física segura e eficaz para o idoso (VACANTI; SESPEDES; SARPI, 2004), que seja capaz, ao mesmo tempo, de prevenir agravos e gerar valor em saúde (TRIBESS, 2005).

Essa dissertação estudou uma população específica: idosos com 75 anos ou mais. A decisão de escolher essa faixa etária, a dos idosos mais avançados, tem origem no crescente aumento da expectativa de vida especialmente nas regiões em desenvolvimento (IBGE, 2019) e também na melhoria da funcionalidade dos idosos, como foi bem demonstrado por estudo sobre a funcionalidade geriátrica no Japão (ORIMO et al., 2006).

Observa-se a necessidade de oferecer aos hoje chamados idosos avançados, idosos tardios ou muito idosos, a possibilidade de praticar atividade física e a possibilidade de avaliar para motivar essa prática, com vistas a reduzir fatores de risco e melhorar a capacidade funcional do idoso, fator estratégico para o envelhecimento saudável (WHO, 2015; PARANÁ, 2017).

É discutível o estabelecimento de uma definição de uma idade exata para o idoso, pois as complexas flutuações de saúde e estado funcional nessa faixa etária estão longe de ser entendidas. Entretanto, já se acumula suficiente conhecimento no sentido de que intervenções simples e de baixo custo, “especialmente a atividade física”, podem afetar substancialmente o estado funcional do idoso (LLOYD-SHERLOCK et al., 2012). A capacitação para o autocuidado, a nutrição equilibrada e a atividade física deveriam estar a serviço dessa população há décadas. O crescimento dessa população pressiona a sociedade a tomar medidas para, ao menos, amenizar a projeção de verdadeira crise de provisão na área da saúde com potencial impacto na economia das nações (LLOYD-SHERLOCK et al., 2012).

A presente amostra (n=86) tem idade média de 78,5 anos, superior à expectativa de vida do Brasil que é atualmente de 76 anos (IBGE, 2019). Dados de estudo brasileiro de Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004) registram idade média mais aproximada, de 80 anos.

Idosos acima do peso (IMC>27) corresponderam a 47,7% dos casos, incidência superior à da população de idosos dos EUA, que é de 37,5% para homens e 39,4% para mulheres (FLEGAL et al., 2016). No Brasil, há relato de 31,6% para homens e 41,9% para mulheres na população idosa (PEREIRA et al., 2009).

A incidência dos principais fatores de risco em idosos com 75 anos ou mais, comparando a presente amostra com amostra de Vivacqua et al. (1997) é, semelhante para: sedentarismo (75,5% x 77%); e diferente para: hipertensão arterial (83,7% x 21%); dislipidemia (53,5% x 22%); tabagismo (9,3% x 3%); e diabetes mellitus (16,3% x 6%). Noutro estudo, com a mesma faixa etária, 50% eram hipertensos, 36% dislipidêmicos, 14% diabéticos (VACANTI; SESPEDES; SARPI, 2004), valores ainda inferiores aos desta pesquisa.

O sedentarismo está implicado no desenvolvimento de mais de 35 situações patológicas (BOOTH, 2017). Neste estudo, a maioria (75,6%) dos pacientes se declarou sedentário (66,7% dos homens e 83,0 % das mulheres) (Tabela 5). Acrescenta-se a este dado o fato de que o sedentarismo, obtido por auto relato, pode estar subestimado, conforme é relatado por Mozaffarian et al., 2015. Foi observado, ainda, que o sedentarismo foi mais frequente nos cardiopatas, casos estes que se beneficiariam com a prática de exercício, pois estudos recentes têm considerado a atividade física como medida terapêutica importante para quase todos os tipos de cardiopatias, com resultados favoráveis na IC com fração de ejeção reduzida (ANDRZEJCZAK-KARBOWSKA; IRZMÁNSKIT, 2016; PIEPOLI et al, 2016) ou preservada (ANGADI et al., 2015); e na DAC (COLL-FERNÁNDEZ et al., 2016, KUROSE et al., 2016) e outras. Urbinati et al. (2015), num registro de atendimento no pós-infarto do miocárdio, observaram que as metas metabólicas e de estilo de vida estavam muito aquém das recomendações das diretrizes, reforçando a necessidade de adoção das modificações do estilo de vida, dentre elas a atividade física. Nesta amostra, 17,4% tinham DAC conhecida e 14% apresentaram sinais de isquemia ao TE. Embora seja necessário especial cuidado na adaptação do idoso a um programa (FREIRE et al., 2017), é altamente recomendável a promoção do exercício, e existe sugestão de que a até mesmo exercícios com supervisão domiciliar em idosos cardiopatas possa ser uma opção aceitável para pessoas com dificuldades de ir a um centro de reabilitação (AAMOT et al., 2016).

As mulheres foram mais propensas a ter dislipidemia e associação de FR em relação aos homens (Figura 6). A maioria dos homens apresentou 2 ou 3 FR, já a maioria das mulheres

apresentou 3, 4 ou 5 FR. A proteção hormonal presente na menopausa parece se perder em poucos anos após a menopausa e a privação hormonal da idade avançada, associada a não adesão a atividade física podem estar relacionadas a esse acúmulo de FR (GRAVINA et al., 2010). Essa informação tem relevância quando se avalia, por exemplo, a probabilidade de uma mulher com 65 anos desenvolver DAC nos próximos 10 anos; caso tenha cinco FR convencionais, tem um risco de desenvolver DAC de aproximadamente 25%; tal risco seria menor que 5% caso apresentasse 2 FR, segundo o estudo de Framingham (WILSON et al., 1998).

As informações sobre sedentarismo, excesso de peso e demais FR sugerem que o estrato mais elevado da pirâmide etária está cada vez mais exposto a riscos e continua se exercitando muito pouco, em concordância com estudo epidemiológico de Mozaffarian et al. (2015). É relatada baixa adesão dos idosos a medidas de saúde compostas por metas para controle de FR, dieta e atividade física. Nos EUA, em estudo populacional, os idosos, em média, conseguem atingir apenas 3 de 7 critérios de saúde (MOZAFFARIAN et al., 2015; GREER et al., 2015). Os FR, juntamente com a VO<sub>2</sub>máx, são considerados por vários estudos os mais importantes marcadores de mortalidade e morbidade cardiovascular (NISHIYAMA et al., 2010; ROSS et al., 2016; MANDSAGER et al., 2018).

A presença de DAC prévia ao TE foi de 17,4%, mais elevada do que no estudo de Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004), que encontrou 9% de doença arterial coronariana prévia.

Sintomas antes do TE estavam presentes em 46,5%. A presença de sintoma prévio foi um pouco superior ao observado no estudo de Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004), que encontraram 35% de sintomáticos.

As principais indicações para o TE nesta amostra foram: avaliação de FR (51,2%), pesquisa de sintomas ou alterações do ECG (29,1%) e acompanhamento de DAC (15,1%). Vivacqua et al. (1997), num estudo com 153 idosos com mais de 75 anos, com amostra predominantemente masculina (70%), encontraram como indicações principais: avaliação da aptidão física (61%), avaliação terapêutica (22%), pós-infarto agudo do miocárdio (17%), pós-cirurgia de revascularização miocárdica (10%) e pós-angioplastia (5%), dor torácica (1%). A grande diferença entre estes achados de avaliação de sintomas (1%) e os dados deste estudo (29,1%) pode ser explicada pelo fato de que Vivacqua et al. (1997) avaliaram pacientes em unidade de ergometria intra hospitalar, o que aumentou a porcentagem de testes na fase de pós-procedimentos ou pós-infarto do miocárdio.

O protocolo usado em todos os exames foi o de Rampa (HUGGETT et al., 2005) com a possibilidade de adaptação durante a fase de esforço. O uso do protocolo de Rampa encontra apoio na literatura recente (FERRARI; GOELZER, 2017), sendo considerado mais adaptável ao idoso, pois não há o inconveniente de grandes e súbitas mudanças na velocidade e inclinação como ocorre nos protocolos de estágio. A razão com que a carga é incrementada é definida para cada paciente, promovendo a individualização do TE. O protocolo em rampa parte do pressuposto de que, ao conhecermos o sexo, a idade e o condicionamento físico do paciente, temos uma boa aproximação de quanto será o VO<sub>2</sub>máx daquele indivíduo e, por ser individualizado, pode ser usado em jovens, idosos, atletas ou cardiopatas. O tempo de esforço não é dependente do condicionamento físico do paciente. As recomendações de diretrizes colocam um teste ergométrico como adequado quando realizado em 6 a 12 minutos (MENEGHELO et al., 2010), concordante com a duração média obtida no presente estudo, de 10min17s47. A possibilidade de adaptação facilita com que maior número de pacientes possa chegar à exaustão em relação a protocolos de estágios (FERRARI; GOELZER, 2017), sendo possível perceber isso também na pesquisa desta dissertação, onde 97,7% dos TE obtiveram exaustão. Como o avaliador define qual a velocidade final do paciente, muitas vezes não é necessário correr e isto aumenta a segurança do TE, diminuindo a possibilidade de quedas, especialmente em portadores de doenças musculares, ósseas, articulares, como os idosos, que, frequentemente, apresentam problemas de equilíbrio ou medo de cair. (VAN OOIJEN et al., 2017; GUADAGNIN et al., 2016). O uso do protocolo de Rampa dispense maior tempo que o de estágios, com maior linearidade da FC durante o esforço (FERRARI; GOELZER, 2017).

Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004) relataram duração média na sua amostra de 6,8±2minutos, usando o protocolo de Bruce adaptado (um protocolo de estágios), em contraste com 10,3±2,4minutos da presente amostra. Ferrari e Goelzer (2017) obtiveram resultado semelhante ao da presente amostra, tendo usado o mesmo protocolo de Rampa.

O TE desencadeou sintomas em poucos casos: angina (1,2%) e dispneia (3,5%). Em apenas 2 casos os sintomas foram limitantes ao esforço: 1 caso (1,2%) de angina limitante num homem e 1 caso (1,2%) de dispneia limitante numa mulher. 97,7% dos TE foram suspensos sem sintomas limitantes. Os dados aqui obtidos se assemelham aos encontrados por Vivacqua et al. (1997): cansaço (95%), dor torácica (7%), hipertensão arterial grave (3%), alteração bastante acentuada do segmento ST (1%) e nenhum TE foi suspenso por arritmia. Da mesma forma que a

presente pesquisa, Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004) não encontraram nenhuma complicação em 100 TE feitos em idosos avançados. Tais semelhanças indicam segurança do TE nessa população.

Quanto à capacidade funcional, a média do VO<sub>2</sub>máx obtido foi superior à do previsto: 26,9 x 22,4ml/kg/min nos homens e 25,9 x 14,7ml/kg/min nas mulheres. Vivacqua et al. (1997) observaram, para a mesma faixa etária, valores mais baixos que os aqui obtidos (20,6 ml/kg/min para os homens e 19,6ml/kg/min para as mulheres); e Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004) encontraram resultado de 23,1ml/kg/min, sem distinção de sexo. Ao se considerar a evolução crescente do VO<sub>2</sub>máx de um estudo de 1997, outro de 2004 e a da pesquisa atual, todos obtendo o VO<sub>2</sub>máx estimada por meio de TE, seria possível, então, refletir num aumento progressivo da funcionalidade do idoso avançado nas últimas duas décadas. Por outro lado, é possível que tais estudos tenham incluído pacientes de maior gravidade, possivelmente em classes mais avançadas da classificação NYHA, por terem sido realizados em ambiente hospitalar.

O VO<sub>2</sub>máx tem relação direta e forte com a funcionalidade. Eriksen et al. (2016) avaliaram 16025 indivíduos, incluindo 1077 pessoas com 70 anos ou mais, com TE convencional em bicicleta, tendo encontrado maior VO<sub>2</sub>máx entre os homens em relação às mulheres, com relação direta com o tempo de atividade física diária e inversa com o tempo de permanência na posição sentado. Na faixa etária superior a 70 anos, encontraram valores médios de 29,7ml/kg/min para os homens e 24,1ml/kg/min para as mulheres, dados semelhantes aos valores obtidos nesta dissertação, de amostra bem menor.

Nem sempre há a necessidade de se fazer a avaliação funcional com um TE, TCPE ou outro. Artero et al. (2014) validaram algoritmos para avaliar a capacidade funcional em homens e mulheres com base em dados coletados habitualmente em exame clínico, como idade, índice de massa corporal, circunferência abdominal, frequência cardíaca de repouso, atividade física habitual e tabagismo, estimando assim o MET máximo, com boa correlação com o avaliado através de TE convencional sob o protocolo de Balke (um protocolo de estágios), e encontrou correlação direta do MET avaliado pela fórmula com a ocorrência de infartos não fatais, morte cardiovascular e morte por todas as causas depois de 14,5 anos de acompanhamento. Da mesma forma, Myers et al. (2015) observaram que, em 6962 pacientes acompanhados por 9,7 anos em média, uma reclassificação baseada na atividade física habitual acessada por um questionário antes de um TE teve poder de prever a mortalidade por todas as causas. Devido ao fato de este ser

um estudo retrospectivo, dados de circunferência abdominal e um questionário de atividade física não estão disponíveis nesta amostra para comparar com os dados dos referidos estudos.

Por outro lado, avaliando pessoas com 100 anos ou mais, com atividade física avaliada por meio de acelerômetro e com a capacidade funcional avaliada através da medida do VO<sub>2</sub>máx, Sandbakk et al. (2016) observaram que o VO<sub>2</sub>máx foi melhor preditor de atenuação do aparecimento de fatores de risco cardiovascular do que o tempo de sedentarismo, destacando a importância do VO<sub>2</sub>máx como indicador de prognóstico nos idosos avançados. No mesmo sentido, Stathokostas, Dogra e Paterson (2015) avaliaram 292 idosos com TE concluindo que o VO<sub>2</sub> foi preditor de risco CV mais importante que o nível de atividade física habitual.

No Brasil, Almeida et al. (2019), em estudo com 6568 pessoas sem doença cardíaca, avaliadas por TCPE, que incluiu 103 pessoas com mais de 70 anos, encontraram os seguintes valores médios para a faixa de 70 – 79 anos,  $22.06 \pm 4.7$  ml/kg/min para os homens e  $17.41 \pm 3.7$  ml/kg/min para as mulheres; para a faixa superior a 80 anos, os valores foram  $19.20 \pm 3.4$  ml/kg/min para o sexo masculino e  $16.56 \pm 2.9$  ml/kg/min para o sexo feminino. A média de VO<sub>2</sub>máx aqui apresentada, com base em cálculos derivados do TE convencional, foi mais elevada, fato que pode ser explicado pela diferença de método de análise do VO<sub>2</sub>máx, pois, conforme Lima et al. (2013), o VO<sub>2</sub> máx obtido por fórmulas é superestimado em 15 a 38%.

A avaliação do VO<sub>2</sub>máx em idosos pode ser estimada de várias formas, com uso de questionários, acelerômetros, testes de exercício e, idealmente, é obtida por medida direta do VO<sub>2</sub>máx pela troca de gases num TCPE. A não disponibilidade de TCPE na localidade e no período é uma das limitações desta pesquisa. Tendo em vista o custo e o acesso ao TCPE na realidade brasileira, além de certa dificuldade de adaptação de idosos avançados ao equipamento do TCPE, é aceitável, em diretriz americana e brasileira, a estimativa do VO<sub>2</sub>máx por meio de dados obtido pelo TE convencional em esteira, desde que não haja excessivo uso de força com os braços e o protocolo escolhido seja adaptado ao examinando, sem deixar de considerar que, em geral, esse dado será superestimado pelo TE em relação ao TCPE. (ROSS et al, 2016, GHORAYEB et al., 2019).

Ferrari e Goelzer (2017), com dados de TE, encontraram os seguintes resultados de VO<sub>2</sub>máx em octogenários: para homens, entre 20,8 e 22,7 ml/kg/min e para mulheres, entre 16,5 e 19,2 ml/kg/min. Quando se considera apenas os octogenários, as médias desta pesquisa são mais elevadas: 24,6 ml/kg/min para os homens e 24,4 ml/kg/min para as mulheres.

Ainda relativo à  $VO_2$ máx, num estudo com 5314 homens com 65 anos ou mais, utilizando TE, demonstrou-se que a mortalidade esteve associada inversamente com a capacidade de exercício e que o ponto de corte para neutralidade em mortalidade seria de 5 MET, ou  $VO_2$ máx de 17,5ml/kg/min, com indicação de que a capacidade de exercício com que se chega à velhice determina a sobrevivência no restante dos anos (KOKKINOS et al., 2010). Mais recentemente, o mesmo autor encontrou, na população de homens veteranos, limites etários e diferentes faixas associadas à mortalidade em 10 anos. Com base na capacidade ao exercício, a faixa etária acima dos 70 anos teria um limite neutro para mortalidade entre 5 e 6 MET (algo entre 17,5 e 21ml/kg/min) e a faixa de mortalidade estaria entre 6 e 8 MET (21 a 28ml/kg/min), de onde se escolheu o ponto de corte para as comparações feitas nesta amostra (24ml/kg/min) (KOKKINOS et al., 2014).

Há a possibilidade de redução relativa do risco de morte em torno de 24% a partir da faixa de 21 a 28ml/kg/min; já, para aqueles que conseguem atingir mais de 35ml/kg/min (10 MET), a redução relativa do risco de morte ultrapassaria 54% (KOKKINOS et al., 2014).

O  $VO_2$ máx tem sido relacionado à morbimortalidade futura de maneira muito sólida. Korpelainen et al (2016) estudaram 3033 pessoas encaminhadas a TE e observou a mortalidade após dezenove anos em média, detectando que, dentre todas as variáveis oferecidas pelo TE, a capacidade de exercício foi o indicador mais forte de mortalidade CV e geral em ambos os sexos e em todas as faixas etárias e a baixa capacidade ao exercício um forte indicador de mortalidade CV, especialmente em mulheres. Mandsager et al. (2018) correlacionaram, em estudo populacional com 122.007 idosos submetidos a TE, a capacidade funcional inversamente à mortalidade, mesmo após análise multivariada. Resumindo a importância de se avaliar a  $VO_2$ máx, trazemos presente posicionamento da AHA sugerindo, ousadamente, já no título, que a capacidade funcional seja considerada, à luz do conhecimento atual, como um “sinal vital” (ROSS et al., 2016).

Utilizando a população de veteranos de guerra do sexo masculino, foi estudada especificamente a subpopulação de homens hipertensos e com 70 anos ou mais, analisando 2153 indivíduos com TE convencional no protocolo de Bruce, o mais utilizado à época. Os autores encontraram significativa correlação entre o MET máximo e a mortalidade, dividindo em faixas de capacidade de exercício; aqueles que conseguiram atingir 8 MET (ou  $VO_2$ máx de 28ml/kg/min) tem risco de óbito 48% menor em acompanhamento médio de nove anos

(FASELIS et al., 2014). A hipertensão arterial esteve presente em 83,7% dos casos da amostra aqui avaliada, 79,5% dos homens e 87,2% das mulheres. Dos homens hipertensos desta amostra, 16 (51,6% dos homens hipertensos) tinham VO<sub>2</sub>máx superior a 28ml/kg/min e 15 (48,4% dos homens hipertensos) tinham VO<sub>2</sub>máx inferior a 28ml/kg/min, quase metade dos hipertensos estariam numa faixa de maior risco CV, a se considerar os dados de Faselis et al. (2014).

Nesta pesquisa, os valores médios da PAS em repouso, pico de esforço e recuperação foram similares entre homens e mulheres, sem diferença significativa nas respostas de pressão e no delta da PAS. A ocorrência de RPAS exacerbada foi de 30,2% na amostra global, maior que a observada por Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004), que foi de 11%. As médias de PAD foram similares entre os sexos no repouso, no pico do esforço e na recuperação. A ocorrência de RPAD exacerbada foi igualmente baixa em ambos os sexos.

Há estudos conflitantes sobre a ação do exercício em idosos hipertensos. Num deles, idosas com hipertensão arterial sistólica isolada, ainda que bem controladas pelo tratamento, quando submetidas a TE tendem a apresentar resposta exagerada da pressão ao esforço, o que, segundo o autor, representa um risco aumentado nessa população durante a prática de exercícios, que deve ser cuidadosamente monitorada (UBOLSAKKA-JONES et al., 2016). Em estudo recente, Cunha et al. (2017), ao estudar idosas hipertensas em treinamento com exercícios na água, não evidenciaram elevação anormal da PA, com redução a níveis basais em torno de 20 minutos após o exercício, sendo modalidade considerada segura no tocante a variações da pressão arterial (CUNHA et al., 2017). Segheto (2015) comparou os níveis de pressão arterial em idosas numa sessão de exercício aeróbico ou numa sessão de hidroginástica, observando que ambos os grupos obtiveram reduções dos níveis no pós-exercício, com redução mais acentuada quando submetidas à atividade aeróbica. Na amostra presente, 25,6% das mulheres tiveram RPAS exacerbada e 2,1% RPAD exacerbada, com retorno a níveis seguros em menos de 6 minutos. A RPA exacerbada está associada a maior risco de desenvolvimento de aterosclerose e níveis mais elevados de PCR (IDOUE et al., 2015); menor potencial de regressão da hipertrofia ventricular esquerda sob terapia anti-hipertensiva (MIZUNO et al., 2016) e menor distensibilidade arterial aórtica (KOBAYASHI et al., 2016). O'Neal et al. (2015), analisando 44089 indivíduos submetidos a TE, encontraram forte correlação de resposta deprimida da pressão arterial ao esforço com doença coronária e mortalidade, superior às respostas exacerbada ou normal.

A FC de repouso média foi de 83,7bpm e a do pico do esforço, foi de 137bpm, dados são ligeiramente mais elevados em relação aos obtidos por Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004), que encontraram 82,6bpm em repouso e 134,2bpm no pico do esforço. A média de reserva de FC foi de 53,3bpm, ligeiramente superior à de Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004) que foi de 51,6bpm.

O efeito do parassimpático que promove redução rápida, maior que 12 bpm no primeiro minuto da recuperação, é refletido pelo *recovery* da FC, que pode estar alterado em determinadas doenças, especialmente na diabetes e na doença coronária, e é possível ser melhorado por meio de treinamento físico ou reabilitação cardíaca (NASCIMENTO et al., 2016). Neste estudo não encontrou-se diferença significativa entre *recovery* da FC e a FC de início e a reserva de FC. Indivíduos com *recovery* anormal (<12bpm) tinham, em média, maior FC de início e menor reserva da FC.

Houghton et al. (2016) desenvolveram estudo sobre os efeitos da idade na função cardíaca e na função vascular. Por meio de TCPE compararam indivíduos idosos e jovens aparentemente saudáveis. Os idosos tiveram maior volume sistólico e maior pressão arterial média, porém menor frequência cardíaca de repouso e de pico, com menor VO<sub>2</sub>máx. Houve uma relação inversa entre o débito cardíaco (DC) de repouso (maior nos idosos) e o débito cardíaco do pico do esforço (maior nos jovens), indicando que o idoso promove tal aumento em repouso através do aumento do volume sistólico, devido a maior resistência periférica. Os dados de DC, portanto, não são tão favoráveis para se avaliar funcionalidade no idoso.

O eletrocardiograma (ECG) é um item essencial do TE. Na presente pesquisa, encontrar um ECG pré-teste normal foi exceção: 16,3% (28,2% dos homens e 6,3% das mulheres) dos casos tinham ECG normal; 70,9% (56,4% dos homens e 83,0% das mulheres) tinha alterações designadas como discretas; e 12,8% da amostra (15,4% dos homens e 10,6% das mulheres) tinha alterações consideradas importantes. O ECG de repouso das mulheres apresentou mais alterações que o dos homens (Tabela 6, Figura 8). O ECG de repouso apresentou maior frequência de alterações no grupo de menor VO<sub>2</sub>máx (grupo A).

Durante o TE, 7,0% da amostra (5,1% dos homens e 8,5% das mulheres) desenvolveu alterações significativas do segmento ST ao esforço, contrastando com o achado de Vivacqua et al. (1997), que encontraram alterações importantes em 22%.

Sobre arritmias, a incidência de arritmias supra (41,9%) e ventricular (62,8%) durante o TE pode ser considerada elevada nesta amostra, se considerado o dado de outro estudo feito no

Brasil, que encontrou ectopia supraventricular em 6% e ectopia ventricular em 14% (VIVACQUA et al., 1997). Outro autor brasileiro, em artigo de revisão, referiu que arritmias são comuns, mesmo no idoso sadio, e, se assintomáticas, não representam risco, exceto no caso da fibrilação atrial (FA) e taquicardias ventriculares associadas a cardiopatia estrutural (WAJNGAARTEN, 2010). Fibrilação atrial e taquicardia ventricular não foram encontradas nesta pesquisa, mas arritmias foram frequentes, como visto.

Mais de 70% da amostra não apresentava arritmia no pré-esforço, situação que se inverte nas fases de esforço e na recuperação, onde pelo menos dois terços dos casos apresentaram algum tipo de arritmia (Figuras 7,8 e 9). Vacanti, Sespedes e Sarpi (2004) encontraram, num estudo com 100 idosos com mais de 75 anos, a ocorrência de 37% de arritmias supra ou ventriculares não complexas e 2% de taquicardia ventricular, dados ainda distantes dos achados dessa dissertação.

Para o cálculo do escore de Duke, foi usado o numeral integral do METmáx, em lugar do tempo de exercício. Isso se deve a uma tentativa de equivaler testes atenuados ou individualizados para idosos, com o protocolo de Bruce, onde foi desenvolvido o escore. Como no protocolo de Bruce a taxa metabólica é de 1MET/min, ao invés de ser usado o tempo de exercício, prejudicado pelas adaptações no TE pelo protocolo de Rampa, optou-se por usar o numeral integral do METmáx (FERRARI; GOELZER, 2018).

O valor do escore de Duke foi analisado de forma bruta e categorizado em análise de risco ( $\leq -11$ : alto risco;  $-10$  a  $+5$ : médio risco;  $\geq +5$ : baixo risco). O escore de Duke médio foi de 5,8 (6 para os homens e 5,7 para as mulheres). Nas categorias do escore de Duke, nenhum caso foi classificado como alto risco; 22,1% dos casos (17,9% dos homens e 25,5% das mulheres) foram categorizados como médio risco e 77,9% da amostra (82,1% dos homens e 74,5% das mulheres) foram indicados como de baixo risco.

As categorias alto e médio risco do Duke score, agrupadas, foram consideradas indicadoras de eventos cardiovasculares em um período de 2 anos, num estudo prospectivo, com amostra bastante similar à desta pesquisa, sugerindo um risco de eventos 22 vezes superior para Duke score de médio ou alto risco em relação aos de baixo risco (VACANTI et al., 2007).

Avaliando-se o laudo final, observou-se que 14% da amostra (12,8% dos homens e 14,9% das mulheres) apresentava isquemia miocárdica atestada pelo médico executante. Estudos com a mesma faixa etária encontraram laudos considerados isquêmicos em 18% (VACANTI; SESPEDES; SARPI, 2004) e 21% (VACANTI et al., 2007).

Comparações dos dois grupos de VO<sub>2</sub>máx, grupo A (VO<sub>2</sub> máx <24ml/kg/min) e grupo B (VO<sub>2</sub>máx ≥ 24ml/kg/min) com inúmeras variáveis foram feitas, sendo considerados resultados significativos diferenças entre grupo A e B, com: Classe de indicação para o TE, IMC (como medida linear e categorizada), Reserva de FC, e RPAS e RPAD exacerbadas.

Quanto à indicação para o TE, o grupo A teve maior número de indicações para avaliação de sintomas ou alterações do ECG em relação ao grupo B (45% x 22%, p=0,034). Isto pode ser o reflexo de que pessoas com situações clínicas mais graves tendem a apresentar menor VO<sub>2</sub>máx.

O IMC foi diferente (28,5 x 26,7; p= 0,045) entre os dois grupos de VO<sub>2</sub>máx; os idosos avançados do grupo A tinham maior IMC e em relação aos idosos do grupo B. A obesidade, definida por um IMC≥30, foi mais frequente no grupo A (41,4% x 17,5%, p= 0,017). Os achados estão em consonância com Fernandes-silva et al. (2018) que, em estudo populacional, encontraram relação direta e independente do IMC com índices relativos à rigidez arterial, que podem estar implicados no desenvolvimento de doença cardíaca em idosos.

A reserva de FC (48,6 x 55,7; p=0,043) apresentou diferenças entre os grupos de diferentes capacidades funcionais, medida pelo VO<sub>2</sub>máx. Maiores reservas de FC foram encontradas mais frequentemente no grupo B (VO<sub>2</sub>máx>24ml/kg/min).

Destaca-se que o Escore de Duke, a Duração do esforço e o Débito Cardíaco, apesar de apresentarem diferença, são funções matemáticas diretas ou derivadas da VO<sub>2</sub>máx e, portanto, os achados não podem ser considerados relevantes.

Chama-se a atenção, portanto, para o IMC e a reserva da FC como medidas importantes na avaliação cardiovascular de idosos por estarem relacionados à capacidade funcional, que, por sua vez, guarda relação com baixo controle de FR, complicações CV e mortalidade (KORPELAINEN et al., 2016).

Das correlações pesquisadas, observou-se resultado significativo entre o IMC com a FC de repouso (p= 0,01, r<sub>s</sub> de Spearman= 0,272), mas não com a reserva e com a FC pico (Figura 16), sugerindo que o componente importante da reserva de FC é a FC de repouso e concordante com estudos com TE e TCPE em idosos (IZELI et al., 2016; HOUGHTON et al., 2016). Comparadas com o *recovery*, tanto a FC inicial como a reserva de FC apresentaram diferenças significativas. Idosos avançados com *recovery* alterado tiveram, em média, maior FC de início e menor reserva de FC.

A FC de repouso também foi relacionada ao desenvolvimento de fibrilação atrial (FA) até 5,5anos após o TE, em estudo de Aladin et al. (2017), que encontrou uma curva em “U”, onde baixas FC de repouso estiveram tão ou mais associadas quanto FC de repouso elevadas em pessoas que já a haviam tido em episódios de FA; FC menores que 75 ou maiores que 100 estiveram mais fortemente associadas ao desenvolvimento de FA em 5,5anos.

Outra diferença ocorreu na comparação entre as respostas da PA ao esforço, tanto sistólica quanto diastólica, e o VO<sub>2</sub>máx. A presença de RPAS e RPAD exacerbadas foi maior no grupo A que no grupo B (p= 0,008 para a RPAS e 0,047 para a RPAD) (Figura 14). O impacto da resposta exacerbada da PA ao esforço em desfechos clinicamente importantes em idosos é discutido por vários autores. Hedberg et al. (2009) encontrou uma relação linear entre a resposta da PAS com a sobrevida a longo prazo. Resposta exacerbada da PAS foi associada a piora cognitiva (WALDSTEIN; KATZEL, 2005), desenvolvimento de hipertensão futura (GUTIÉRREZ-MISIS et al., 2015; LIMA et al, 2013), piora da massa ventricular esquerda (SUNG et al., 2003), desenvolvimento de aterosclerose (GANDO et al., 2015) e mortalidade (NISHIYAMA et al., 2010).

Nesta pesquisa não foi observada nenhuma ocorrência potencialmente fatal no TE, nenhuma necessidade de medicação dentro do laboratório de exame, nenhuma arritmia grave, apenas dois casos foram interrompidos por sintomas (um por angina e um por dispneia, limitantes ao esforço), nenhuma lesão muscular ou esquelética foi observada durante o TE; todos esses dados encontram acolhida na literatura, onde os pesquisadores que trabalham com essa faixa etária apresentam resultados de alta segurança, factibilidade e baixo custo do TE nesta população (VACANTI; SESPEDES; SARPI, 2004; VACANTI et al, 2007; MAIA-SIQUEIRA et al., 2011).

O TE é considerado a primeira investigação funcional para a população idosa (VACANTI et al., 2007, BORGES, 2018), ainda que não tenha a mesma sensibilidade que a cintilografia miocárdica (KATSIKIS et al., 2014). O TE deve ser valorizado na sua capacidade prognóstica, na possibilidade de oferecer informação sobre a capacidade funcional e também na capacidade de motivar para a prática de atividade física, dado que, como vimos nesta pesquisa, essa população tem mantido níveis de sedentarismo muito elevados. O TE não deve, portanto, ficar restrito para diagnóstico de obstruções coronárias, mas oferece informações prognósticas relevantes (VIVACQUA et al, 1997; VACANTI; SESPEDES; SARPI, 2004).

A Academia Americana de Medicina do Esporte fornece recomendações específicas para a melhoria do VO<sub>2</sub>máx por meio do exercício, como: tipo de exercício, usando grupos musculares maiores, com continuidade e ritmo, evitando o excessivo uso de exercícios de resistência; intensidade moderada a elevada, sendo aceitável em idosos exercícios de baixa a moderada intensidade, mas buscando atingir alta porcentagem de esforço para a melhoria da VO<sub>2</sub>máx; frequência de 5 dias por semana de exercício moderado ou 3 dias por semana de exercício vigoroso; tempo de 150min por semana de exercício moderado ou 75min por semana de exercício intenso; objetivo de 500 a 1000 MET por semana, podendo ser aceitável uma carga menor em pessoas debilitadas ou que estão em fase de condicionamento; o treino intervalado de alta intensidade (HIIT) pode ser efetivo em pessoas com boa tolerância ao exercício; progressão gradual pode ajudar na prevenção de traumas e lesões musculares e esqueléticas (GARBER et al., 2011).

Há farta literatura concordante no sentido de que a prevenção e reabilitação das DCV deve incluir a prática saudável, segura e eficaz de exercícios físicos (MACIEL, 2010), que pode ser para o idoso fonte de saúde, prazer e sociabilidade (OLIVEIRA, 2010 ; MEURER; BENEDETTI; MAZO, 2009; MATSUDO; MATSUDO; BARROS-NETO, 2001). Por outro lado, ainda é possível encontrar quem tenha a convicção de que é melhor para o idoso não se exercitar, sem esquecer da difícil tarefa de mobilizar os idosos tanto nos Estados Unidos (BOOTH et al., 2016), quanto no Brasil (CARDOSO et al., 2008). É necessária, portanto, criação de programas simples, reproduzíveis e de fácil expansão para promover a atividade física nessa parcela da população. Estes programas deveriam levar em conta o processo natural de envelhecimento e também o fato de que estas pessoas chegam a idades avançadas trazendo consigo doenças e sequelas obtidas durante toda uma vida (FREITAS et al., 2007).

Mozaffarian et al. (2015) confirmam a necessidade de trabalhar os fatores de risco e a mortalidade nesta população, dando, em sua revisão, um capítulo de destaque para a atividade física. Além disso, há a necessidade de acolhimento, equidade, atenção aos aspectos culturais e atendimento às situações psicossociais que influenciam na adesão (STEINER et al, 2017; EMPANA et al., 2016; FREITAS et al., 2007; KOHN et al, 2015).

Exercícios das mais variadas modalidades podem trazer benefício à saúde do idoso, dentre muitos citamos apenas alguns: aeróbicos, resistidos ou combinados (ABOUASSI et al., 2015), HIIT (CASSIDY et al., 2016), caminhada nórdica (ANTOSIEWICZ et al., 2015), exercícios

aquáticos (ARNOLD; FAULKNER, 2010); dança (LESSER et al., 2016). Smolarek et al. (2019) observaram que, em idosas treinadas por 12 semanas com exercícios de força, houve melhora tanto da força dos membros quanto dos índices de cognição.

Programas especialmente desenhados para determinadas patologias estão disponíveis na literatura: reabilitação cardíaca (PADALA et al., 2015), redução de fatores de risco (IWASA et al., 2016), na qualidade de vida em doença cardiovascular (TOYAMA et al, 2017; VUN et al, 2016; KONIK et al., 2016, BULINSKA et al., 2016), em quadros musculoesqueléticos (LEE et al., 2016), no apoio ao tratamento do câncer (HAU et al., 2015, NIEDERER et al., 2015) no desenvolvimento de autonomia (VALENTI; BONOMI; WESTERTERP, 2016; EMERSON et al., 2015, SOUSA et al., 2015), como adjuvante nos processos cognitivos (NGANDU et al., 2015; ESHKOOR et al.; 2015), na depressão (PAULO et al., 2016), nas sequelas e degenerações neurológicas (PICELLI et al, 2016) e em muitas outras situações.

É possível melhorar a capacidade funcional com treinamento mesmo no indivíduo idoso, Bichay et al. (2016) demonstraram melhora da VO<sub>2</sub>máx em idosos com treinamento em esteira por 48 semanas. Souza et al. (2015), em revisão sistemática, observaram que a maioria dos estudos encontrou resultados favoráveis em capacidade física e aspectos psicológicos em idosos submetidos a várias formas de treinamento estruturado.

O preparo do sistema de saúde e da sociedade em geral para suprir as crescentes demandas dessa população em especial envolve a atividade física segura, eficaz e prazerosa e necessita de avaliação clínica e complementar, onde se insere o teste de esforço como ferramenta capaz de dar informações prognósticas, dados funcionais e motivação para a mobilização dos idosos, pois vimos nessa pesquisa e na literatura a alta prevalência de sedentarismo entre idosos, que se mantém inalterada por décadas (MOZAFFARIAN, 2015). Políticas em saúde devem promover o exercício como meio de saúde para os idosos e antes mesmo de chegar às idades mais avançadas. O foco do exercício deve ser a melhoria da capacidade funcional (PARANÁ, 2017).

Grandes barreiras talvez residam na necessidade de adoção, por parte das políticas de saúde, destas práticas com mais dedicação e vigor, pois, caso prevaleça o receio de desafiar “os paradigmas políticos existentes e as atitudes sociais que as sustentam, o envelhecimento populacional pode levar realmente a uma crise de provisão de serviços de saúde e bem-estar.” (LLOYD-SHERLOCK et al, 2012).

Os gerentes e políticos que atuam com o idoso não podem ficar satisfeitos em apenas aceitar a não adesão do idoso ao exercício, mas devem procurar as causas dessa não adesão (FREITAS et al., 2007). Onde se estabelece a crise, aí também reside a oportunidade:

Em lugar disso, nós devemos enxergar uma bem-vinda oportunidade de desafiar as ultrapassadas percepções públicas, prioridades e modelos políticos. Esse desafio incluirá a reorientação dos modelos de saúde e bem-estar para que entreguem intervenções mais eficientes, equânimes e sustentáveis. Isso deve obrigatoriamente incluir a inversão dos recursos de gastos de consumidor, que aumentaram espetacularmente nos últimos 30 anos, para ir ao encontro das necessidades de pessoas vulneráveis, quais sejam suas idades. Esse é um desafio político que, respondido positivamente, beneficiará pessoas de todas as idades. (LLOYD-SHERLOCK et al, 2012).

O presente estudo tem as seguintes limitações: é um estudo retrospectivo, com pesquisa em prontuários sendo usados os dados encontrados na forma em que foram descritos; também ficou impossibilitada aplicação de questionários ou novos testes; teve o VO<sub>2</sub> calculado por fórmulas num TE e não medido diretamente pelo TCPE, o que pode superestimar os valores deste dado; o limitado tamanho da amostra pode ter influenciado alguns resultados da pesquisa.

Os achados deste estudo, que é um dos poucos a comparar especificamente idosos avançados através da VO<sub>2</sub>máx, podem ter relevância ao fornecer conhecimento para auxiliar em programas de envelhecimento ativo, incentivados pelo MS e OMS, visando prática segura de atividade física na população com 75 anos ou mais (WHO, 2014) com vistas à melhoria da funcionalidade (PARANÁ, 2017). Os dados podem contribuir para o uso racional de recursos pelos profissionais de saúde (BORGES, 2018), para o planejamento de políticas de saúde (MACIEL, 2010) e para a educação da população idosa quanto à importância da atividade física na prevenção e tratamento de DCV e outras afecções comuns nesta faixa etária (MORA; VALENCIA, 2018).



## 6 CONCLUSÕES

Este estudo, com amostra composta por idosos avançados submetidos a teste ergométrico convencional em regime ambulatorial, evidenciou diferenças entre a capacidade funcional e a reserva de frequência cardíaca, uma classe específica de indicação para o teste de esforço (avaliação de sintomas), respostas exacerbadas da pressão arterial sistólica e diastólica e o índice de massa corporal.

A frequência cardíaca de início do exame, componente da reserva da frequência cardíaca, foi maior nos casos que apresentar resposta de pressão arterial exacerbada. Observou-se, ainda, correlação, ainda que fraca, da FC de início com com o índice de massa corpórea.

Não se observou diferenças na comparação dos grupos pelos demais fatores estudados: sexo, hipertensão, diabetes, dislipidemia, tabagismo, estresse, fatores de risco acumulador, nível de atividade, cardiopatia ou doença coronária prévia, sintomas na época do exame, duração do esforço, distância percorrida, sintomas ao esforço, motivos de interrupção do esforço, classificação NYHA, pressão arterial nas várias fases do exame, variações da pressão arterial, frequência cardíaca de pico do esforço, frequência cardíaca no sexto minuto da recuperação, variações da frequência cardíaca durante o teste, débito cardíaco, duplo produto, eletrocardiograma, escore de Duke e laudo final.

## REFERÊNCIAS

- AAMOT, Inger-lise et al. Long-term Exercise Adherence After High-intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation: A Randomized Study. **Physiotherapy Research International**, [s.l.], v. 21, n. 1, p.54-64, 16 fev. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/pri.1619>.
- ABOUASSI, Hiba et al. The effects of aerobic, resistance, and combination training on insulin sensitivity and secretion in overweight adults from STRRIDE AT/RT: a randomized trial. **Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 118, n. 12, p.1474-1482, 15 jun. 2015. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00509.2014>.
- ALADIN, Amer I. et al. Relation of Resting Heart Rate to Incident Atrial Fibrillation (from the Henry Ford Hospital Exercise Testing Project). **The American Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 119, n. 2, p.262-267, jan. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.09.047>.
- ALMEIDA, Antonio Eduardo Monteiro de et al. Classification System for Cardiorespiratory Fitness Based on a Sample of the Brazilian Population. **International Journal Of Cardiovascular Sciences**, [s.l.], p.343-354, 2019. Sociedade Brasileira de Cardiologia. <http://dx.doi.org/10.5935/2359-4802.20190057>.
- ALVES, Bruna; SILVA, Thaís; SPRITZER, Poli. Sedentary Lifestyle and High-Carbohydrate Intake are Associated with Low-Grade Chronic Inflammation in Post-Menopause: A Cross-sectional Study. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia / Rbgo Gynecology And Obstetrics**, [s.l.], v. 38, n. 07, p.317-324, 15 jul. 2016. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0036-1584582>.
- ANDRZEJCZAK-KARBOWSKA, Magdalena; IRZMÁNSKI Robert. The impact of the dosing, a 12-week physical training on the concentration of NT-proBNP and D-Dimer in patients with heart failure and impaired functional capacity in VII–X decade of life. **Polish Medical Journal**, 2016; XLI (241); 11–15.
- ANGADI, Siddhartha S. et al. High-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous exercise training in heart failure with preserved ejection fraction: a pilot study. **Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 119, n. 6, p.753-758, 15 set. 2015. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00518.2014>.
- ANTOSIEWICZ, Jędrzej et al. Effect of Nordic Walking training on iron metabolism in elderly women. **Clinical Interventions In Aging**, [s.l.], p.1889-1890, nov. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s90413>.
- ANTUNES, Hanna Karen Moreira et al. The influence of physical exercise and leisure activity on neuropsychological functioning in older adults. **Age**, [s.l.], v. 37, n. 4, 14 jul. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11357-015-9815-8>.

ARNOLD, Cathy M.; FAULKNER, Robert A.. The Effect of Aquatic Exercise and Education on Lowering Fall Risk in Older Adults With Hip Osteoarthritis. **Journal Of Aging And Physical Activity**, [s.l.], v. 18, n. 3, p.245-260, jul. 2010. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/japa.18.3.245>.

ARTERO, Enrique G. et al. Longitudinal Algorithms to Estimate Cardiorespiratory Fitness. **Journal Of The American College Of Cardiology**, [s.l.], v. 63, n. 21, p.2289-2296, jun. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.03.008>.

ASHARI, Asmidawati et al. Effectiveness of Individualized Home-Based Exercise on Turning and Balance Performance Among Adults Older than 50 yrs. **American Journal Of Physical Medicine & Rehabilitation**, [s.l.], p.355-365, set. 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/phm.0000000000000388>.

AUDAT, G. et al. Comparison of reported symptoms to those produced by treadmill testing in patients with claudication suspected of arterial origin. **International Angiology** [s.l.], v. 33, n.4, p.379-383, ago 2014. Minerva Medica.

AUNE, Dagfinn et al. Physical activity and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose–response meta-analysis. **European Journal Of Epidemiology**, [s.l.], v. 30, n. 7, p.529-542, 20 jun. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10654-015-0056-z>.

BALDASSERONI, Samuele et al. Cardiac Rehabilitation in Very Old Adults: Effect of Baseline Functional Capacity on Treatment Effectiveness. **Journal Of The American Geriatrics Society**, [s.l.], v. 64, n. 8, p.1640-1645, ago. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jgs.14239>.

BALKE, Bruno; WARE, Ray W. The present status of physical fitness in the air force. **School of Aviation Medicine**. Randolph Air Force Base. Texas, 1959.

BARRANCO-RUIZ, Yaira et al. A lifelong competitive training practice attenuates age-related lipid peroxidation. **Journal Of Physiology And Biochemistry**, [s.l.], v. 73, n. 1, p.37-48, 20 out. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13105-016-0522-4>.

BARRETO, Philippe de Souto et al. Physical Activity and Cognitive Function in Middle-Aged and Older Adults. **Mayo Clinic Proceedings**, [s.l.], v. 91, n. 11, p.1515-1524, nov. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.06.032>.

BEKFANI, Tarek et al. Sarcopenia in patients with heart failure with preserved ejection fraction: Impact on muscle strength, exercise capacity and quality of life. **International Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 222, p.41-46, nov. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.07.135>.

BELLET, R. Nicole et al. Six-Minute Walk Test Distances in Fast-Track and Traditional Cardiac Rehabilitation. **Journal Of Cardiopulmonary Rehabilitation And Prevention**, [s.l.], v. 35, n. 6, p.417-422, 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/hcr.0000000000000131>.

BERNARD, Pierre Louis et al. Influence of repeated effort induced by a 6-min walk test on postural response in older sedentary women. **Aging Clinical And Experimental Research**, [s.l.], v. 27, n. 5, p.695-701, 12 mar. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-015-0338-z>.

BERRYMAN, JW. The tradition of the “six things non-natural”: exercise and medicine from Hippocrates through ante-bellum America. **Exercise and Sport Sciences Reviews** [s.l.], v.17, p.515-559, 1989.

BEYDOUN, May A. et al. Epidemiologic studies of modifiable factors associated with cognition and dementia: systematic review and meta-analysis. **Bmc Public Health**, [s.l.], v. 14, n. 1, 24 jun. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-14-643>.

BÍBLIA, N. T. Mateus. In BÍBLIA. Português. Sagrada Bíblia Católica: Antigo e Novo Testamentos. Tradução da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil. São Paulo: Edições CNBB, 4ª edição, 2006. p. 1154.

BICHAY, Ashraf Adel Fahmy et al. Efficacy of treadmill exercises on arterial blood oxygenation, oxygen consumption and walking distance in healthy elderly people: a controlled trial. **Bmc Geriatrics**, [s.l.], v. 16, n. 1, 25 maio 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-016-0283-5>.

BIENSØ, Rasmus Sjørup et al. Effects of Exercise Training on Regulation of Skeletal Muscle Glucose Metabolism in Elderly Men. **The Journals Of Gerontology: Series A**, [s.l.], v. 70, n. 7, p.866-872, 19 maio 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glv012>.

BOOTH, Frank W. et al. Role of Inactivity in Chronic Diseases: Evolutionary Insight and Pathophysiological Mechanisms. **Physiological Reviews**, [s.l.], v. 97, n. 4, p.1351-1402, 1 out. 2017. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/physrev.00019.2016>.

BOOTH, Frank W.; ROBERTS, Christian K.; LAYE, Matthew J.. Lack of Exercise Is a Major Cause of Chronic Diseases. **Comprehensive Physiology**, [s.l.], p.1143-1211, abr. 2012. John Wiley & Sons, Inc.. <http://dx.doi.org/10.1002/cphy.c110025>.

BORGES, Jairo Lins. Investigação de doença coronária no idoso. In: BORGES, Jairo Lins. **Manual de Cardiogeriatría**. 4. ed. São Paulo: Leitura Médica, 2018. Cap. 1. p. 27-44.

BOUZAS-MOSQUERA, Carmen; BOUZAS-MOSQUERA, Alberto; PETEIRO, Jesús. Valor pronóstico del incremento de la presión arterial sistólica con el ejercicio en pacientes hipertensos

con enfermedad coronaria conocida o sospechada. **Medicina Clínica**, [s.l.], v. 148, n. 2, p.51-56, jan. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2016.09.016>.

BRASIL. ANS -AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR. **Tabela TUSS**. Disponível em: [http://www.ans.gov.br/images/stories/Legislacao/in/anexo\\_in30\\_dides.pdf](http://www.ans.gov.br/images/stories/Legislacao/in/anexo_in30_dides.pdf). Acesso em: 10 jul. 2019.

BRASIL. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção populacional. 2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 25 jul. 2019.

BRITO, Letícia Vargas de Oliveira et al. Relationship between level of independence in activities of daily living and estimated cardiovascular capacity in elderly women. **Archives Of Gerontology And Geriatrics**, [s.l.], v. 59, n. 2, p.367-371, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2014.05.010>.

BRUCE, Robert A. et al. Value of maximal exercise tests in risk assessment of primary coronary heart disease events in healthy men. **The American Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 46, n. 3, p.371-378, set. 1980. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149\(80\)90003-x](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9149(80)90003-x).

BRUNS, E. R. J. et al. The effects of physical prehabilitation in elderly patients undergoing colorectal surgery: a systematic review. **Colorectal Disease**, [s.l.], v. 18, n. 8, p.267-277, ago. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/codi.13429>.

BRYANT, Mon S. et al. Treadmill exercise tests in persons with Parkinson’s disease: responses and disease severity. **Aging Clinical And Experimental Research**, [s.l.], v. 28, n. 5, p.1009-1014, 21 nov. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-015-0498-x>.

BULINSKA, Katarzyna et al. Nordic pole walking improves walking capacity in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. **Disability And Rehabilitation**, [s.l.], v. 38, n. 13, p.1318-1324, 25 ago. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2015.1077398>.

BULLAIN, Szofia S. et al. Sound Body Sound Mind? Physical Performance and the Risk of Dementia in the Oldest-Old: The 90+ Study. **Journal Of The American Geriatrics Society**, [s.l.], v. 64, n. 7, p.1408-1415, jul. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jgs.14224>.

BURNFIELD, Judith M. et al. Partial body weight support treadmill training speed influences paretic and non-paretic leg muscle activation, stride characteristics, and ratings of perceived exertion during acute stroke rehabilitation. **Human Movement Science**, [s.l.], v. 47, p.16-28, jun. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2016.01.012>.

BYRKJELAND, Rune et al. Effects of exercise training on HbA1c and VO2peak in patients with type 2 diabetes and coronary artery disease: A randomised clinical trial. **Diabetes And Vascular**

**Disease Research**, [s.l.], v. 12, n. 5, p.325-333, 19 jun. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1479164115590552>.

CABRERA, Marcos A.S.; ANDRADE, Selma M. de; WAJNGARTEN, Maurício. Causas de mortalidade em idosos: Estudo de seguimento de nove anos. **Geriatrics & Gerontology**. [s.l.] v.1, n.1, p.14-20, 2007.

CAMICI, Giovanni G. et al. Molecular mechanism of endothelial and vascular aging: implications for cardiovascular disease. **European Heart Journal**, [s.l.], v. 36, n. 48, p.3392-3403, 4 nov. 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehv587>.

CANÁRIO, Ana Carla Gomes et al. Physical activity, fatigue and quality of life in breast cancer patients. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [s.l.], v. 62, n. 1, p.38-44, fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.62.01.38>.

CANCELA, José M. et al. Effects of a long-term aerobic exercise intervention on institutionalized patients with dementia. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [s.l.], v. 19, n. 4, p.293-298, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.05.007>.

CARDOSO, Adilson S. et al., Fatores influentes na desistência de idosos em um programa de exercício físico. **Movimento**. Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 225-239, janeiro/abril de 2008.

CARL, Daniel L. et al. Preliminary safety analysis of high-intensity interval training (HIIT) in persons with chronic stroke. **Applied Physiology, Nutrition, And Metabolism**, [s.l.], v. 42, n. 3, p.311-318, mar. 2017. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/apnm-2016-0369>.

CARLSON, Susan A. et al. Inadequate Physical Activity and Health Care Expenditures in the United States. **Progress In Cardiovascular Diseases**, [s.l.], v. 57, n. 4, p.315-323, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcad.2014.08.002>.

CARMO, Eduardo H.; BARRETO, Maurício L.; SILVA, Jorge B. da. Mudanças nos padrões de morbimortalidade da população brasileira: os desafios para um novo século. **Epidemiologia e Serviços de Saúde** v. 12, n. 2, p. 63-75, 2003.

CASSIDY, Sophie et al. High intensity intermittent exercise improves cardiac structure and function and reduces liver fat in patients with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. **Diabetologia**, [s.l.], v. 59, n. 1, p.56-66, 9 set. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-015-3741-2>.

CAVALCANTE, Paula Andréa et al. Effects of exercise intensity on postexercise hypotension after resistance training session in overweight hypertensive patients. **Clinical Interventions In Aging**, [s.l.], p.1487-1495, set. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s79625>.

CEBULA, Agata et al. Effects of 6-week Nordic walking training on body composition and antioxidant status for women > 55 years of age. **International Journal Of Occupational Medicine And Environmental Health**, [s.l.], p.445-454, 6 mar. 2017. Nofer Institute of Occupational Medicine. <http://dx.doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00860>.

CESAR, Luiz A. M. et al. Diretriz de Doença Coronária Estável. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. [s.l.] v. 102, n.2supl.2, p. 1-59, 2014.

CHEUNG, Corjena et al. Managing knee osteoarthritis with yoga or aerobic/strengthening exercise programs in older adults: a pilot randomized controlled trial. **Rheumatology International**, [s.l.], v. 37, n. 3, p.389-398, 2 dez. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00296-016-3620-2>.

CHIRLES, Theresa J. et al. Exercise Training and Functional Connectivity Changes in Mild Cognitive Impairment and Healthy Elders. **Journal Of Alzheimer's Disease**, [s.l.], v. 57, n. 3, p.845-856, 10 abr. 2017. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/jad-161151>.

CHLIF, Mehdi et al. Inspiratory muscle performance in endurance-trained elderly males during incremental exercise. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, [s.l.], v. 228, p.61-68, jul. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resp.2016.03.008>

CHU, Chien-heng et al. Exercise and fitness modulate cognitive function in older adults. **Psychology And Aging**, [s.l.], v. 30, n. 4, p.842-848, 2015. American Psychological Association (APA). <http://dx.doi.org/10.1037/pag0000047>.

CHUN, So Hyun et al. Performance on physical function tests and the risk of fractures and admissions: Findings from a national health screening of 557,648 community-dwelling older adults. **Archives Of Gerontology And Geriatrics**, [s.l.], v. 68, p.174-180, jan. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.10.008>.

CHUNG, Pak-kwong et al. A canonical correlation analysis on the relationship between functional fitness and health-related quality of life in older adults. **Archives Of Gerontology And Geriatrics**, [s.l.], v. 68, p.44-48, jan. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.08.007>.

COELHO JUNIOR, Hélio José et al. Hypertension and functional capacities in community-dwelling older women: a cross-sectional study. **Blood Pressure**, [s.l.], v. 26, n. 3, p.156-165, 27 dez. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/08037051.2016.1270163>.

COELHO-JUNIOR, Hélio et al. Acute effects of power and resistance exercises on hemodynamic measurements of older women. **Clinical Interventions In Aging**, [s.l.], v. 12, p.1103-1114, jul. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s133838>.

COLL-FERNÁNDEZ, Roser et al. Supervised versus non-supervised exercise in patients with recent myocardial infarction: A propensity analysis. **European Journal Of Preventive**

**Cardiology**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.245-252, 23 mar. 2015. SAGE Publications, <http://dx.doi.org/10.1177/2047487315578443>.

CONRAADS, Viviane M. et al. Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: The SAINTEX-CAD study. **International Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 179, p.203-210, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.10.155>.

COOPER, Trond J. et al. Relation of Longitudinal Changes in Quality of Life Assessments to Changes in Functional Capacity in Patients With Heart Failure With and Without Anemia. **The American Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 117, n. 9, p.1482-1487, maio 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.02.018>.

CRUZ-DÍAZ, David et al. Effects of a six-week Pilates intervention on balance and fear of falling in women aged over 65 with chronic low-back pain: A randomized controlled trial. **Maturitas**, [s.l.], v. 82, n. 4, p.371-376, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.07.022>.

CRUZ-DÍAZ, David et al. Short- and long-term effects of a six-week clinical Pilates program in addition to physical therapy on postmenopausal women with chronic low back pain: a randomized controlled trial. **Disability And Rehabilitation**, [s.l.], v. 38, n. 13, p.1300-1308, 16 out. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2015.1090485>.

CUNHA, Patrícia; PINHEIRO, Luiza C. O papel do exercício físico na prevenção das quedas nos idosos: uma revisão baseada na evidência. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, v. 32, p. 96-100, 2016.

CUNHA, Raphael Martins et al. Acute blood pressure response in hypertensive elderly women immediately after water aerobics exercise: A crossover study. **Clinical And Experimental Hypertension**, [s.l.], v. 39, n. 1, p.17-22, 2 jan. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10641963.2016.1226891>.

DAVID, Fabian J. et al. Exercise improves cognition in Parkinson's disease: The PRET-PD randomized, clinical trial. **Movement Disorders**, [s.l.], v. 30, n. 12, p.1657-1663, 6 jul. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/mds.26291>.

DEWULF, Martin (Bélgica) (Org.). **POPULATION PYRAMID**. 2019. Disponível em: <https://www.populationpyramid.net>. Acesso em: 30 jul. 2019.

DONATH, Lars et al. Does a Single Session of High-Intensity Interval Training Provoke a Transient Elevated Risk of Falling in Seniors and Adults? **Gerontology**, [s.l.], v. 61, n. 1, p.15-23, 2015. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000363767>.

DONDZILA, C.J. et al. Dose-Response Walking Activity and Physical Function in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, May 2014.

DRUŚBICKI, Mariusz et al. Changes in Gait Symmetry After Training on a Treadmill with Biofeedback in Chronic Stroke Patients: A 6-Month Follow-Up From a Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor*, [s.l.], v. 22, p.4859-4868, 11 dez. 2016. International Scientific Information, Inc.. <http://dx.doi.org/10.12659/msm.898420>.

DUARTE, Carlos Vieira; MYERS, Jonathan; ARAÚJO, Claudio Gil Soares de. Exercise heart rate gradient: A novel index to predict all-cause mortality. *European Journal Of Preventive Cardiology*, [s.l.], v. 22, n. 5, p.629-635, 27 jan. 2014. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2047487314520784>.

ELLESTAD, M. H.; KOZLOWSKI, J. H.; The exercise test as a guide to management and prognosis. *Clinics in Sports Medicine*. 1984 Apr;3(2):395-416.

EMERSON, Nadia S. et al. Resistance training improves capacity to delay neuromuscular fatigue in older adults. *Archives Of Gerontology And Geriatrics*, [s.l.], v. 61, n. 1, p.27-32, jul. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2015.04.002>.

EMPANA, J P et al. Cross-sectional analysis of deprivation and ideal cardiovascular health in the Paris Prospective Study 3. *Heart*, [s.l.], v. 102, n. 23, p.1890-1897, 27 jun. 2016. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2016-309502>.

ERIKSEN, L. et al. Cardiorespiratory fitness in 16 025 adults aged 18-91 years and associations with physical activity and sitting time. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, [s.l.], v. 26, n. 12, p.1435-1443, 17 dez. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12608>.

ESHKOOR, Sima Ataollahi et al. Mild cognitive impairment and its management in older people. *Clinical Interventions In Aging*, [s.l.], p.687-693, abr. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s73922>.

FARAH, Breno Q. et al. Sedentary behavior is associated with impaired biomarkers in claudicants. *Journal Of Vascular Surgery*, [s.l.], v. 63, n. 3, p.657-663, mar. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2015.09.018>.

FARINATTI, Paulo de T. V.. Promoção de Saúde em idosos. In: FARINATTI, Paulo de T. V.. *Envelhecimento, Promoção da Saúde e Exercício*. 2. ed. São Paulo: Manole, 2014. Cap. 1. p. 14-25.

FASELIS, Charles et al. Exercise Capacity and All-Cause Mortality in Male Veterans With Hypertension Aged  $\geq 70$  Years. *Hypertension*, [s.l.], v. 64, n. 1, p.30-35, jul. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/hypertensionaha.114.03510>.

FASELIS, Charles et al. Exercise Capacity and Atrial Fibrillation Risk in Veterans. **Mayo Clinic Proceedings**, [s.l.], v. 91, n. 5, p.558-566, maio 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.03.002>.

FAZELI, Pariya L. et al. Physical Activity is Associated with Better Neurocognitive and Everyday Functioning Among Older Adults with HIV Disease. **Aids And Behavior**, [s.l.], v. 19, n. 8, p.1470-1477, 3 mar. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10461-015-1024-z>.

FEDOR, A.; GARCIA, S.; GUNSTAD, J.. The Effects of a Brief, Water-Based Exercise Intervention on Cognitive Function in Older Adults. **Archives Of Clinical Neuropsychology**, [s.l.], v. 30, n. 2, p.139-147, 31 jan. 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acv001>.

FERNANDES-SILVA, Miguel M. et al. Adiposity, body composition and ventricular-arterial stiffness in the elderly: the Atherosclerosis Risk in Communities Study. **European Journal Of Heart Failure**, [s.l.], v. 20, n. 8, p.1191-1201, 16 abr. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ejhf.1188>.

FERRARI, EDUARDO C.; GOELZER, LEANDRO S. Protocolo em Rampa para octogenários modificado. **Revista do Derc**, v.23, n.3, p, 74-76, 2017.

FLEG, Jerome L.. Stress Testing in the Elderly. **The American Journal Of Geriatric Cardiology**, [s.l.], v. 10, n. 6, p.308-315, nov. 2001. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1076-7460.2001.0639.x>.

FLEGAL, Katherine M. et al. Trends in Obesity Among Adults in the United States, 2005 to 2014. **Jama**, [s.l.], v. 315, n. 21, p.2284-2291, 7 jun. 2016. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2016.6458>.

FLEISCHMANN, Kirsten E. et al. Noninvasive Cardiac Testing in the Geriatric Patient. **The American Journal Of Geriatric Cardiology**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.28-32, jan. 2003. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1076-7460.2003.01759.x>.

FOGARTY, Jennifer N. et al. Taoist Tai Chi® and Memory Intervention for Individuals with Mild Cognitive Impairment. **Journal Of Aging And Physical Activity**, [s.l.], v. 24, n. 2, p.169-180, abr. 2016. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/japa.2014-0062>.

FOX, K. R. et al. Objectively assessed physical activity and lower limb function and prospective associations with mortality and newly diagnosed disease in UK older adults: an OPAL four-year follow-up study. **Age And Ageing**, [s.l.], v. 44, n. 2, p.261-268, 6 nov. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afu168>.

FRANK, P. et al. Strength training improves muscle aerobic capacity and glucose tolerance in elderly. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, [s.l.], v. 26, n. 7, p.764-773, 14 ago. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/sms.12537>.

FREIRE, Raul et al. Locomotion Mode Affects the Physiological Strain during Exercise at Walk-Run Transition Speed in Elderly Men. **International Journal Of Sports Medicine**, [s.l.], v. 38, n. 07, p.515-520, 31 maio 2017. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0043-101913>.

FREITAS, Clara M. S. de et al., Aspectos motivacionais que influenciam a adesão e manutenção de idosos a programas de exercícios físicos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.9, n.1, p. 92-100, 2007.

FUKUTANI, Naoto et al. Knee pain during activities of daily living and its relationship with physical activity in patients with early and severe knee osteoarthritis. **Clinical Rheumatology**, [s.l.], v. 35, n. 9, p.2307-2316, 4 abr. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10067-016-3251-8>.

GANDO, Yuko et al. Cardiorespiratory Fitness Suppresses Age-Related Arterial Stiffening in Healthy Adults: A 2-Year Longitudinal Observational Study. **The Journal Of Clinical Hypertension**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.292-298, 10 dez. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jch.12753>.

GARBER, Carol Ewing et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 43, n. 7, p.1334-1359, jul. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e318213fefb>.

GHORAYEB, Nabil et al. The Brazilian Society of Cardiology and Brazilian Society of Exercise and Sports Medicine Updated Guidelines for Sports and Exercise Cardiology - 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], p.326-368, 2019. Sociedade Brasileira de Cardiologia. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20190048>.

GIALLAURIA, Francesco et al. Exercise training improves cardiopulmonary and endothelial function in women with breast cancer: findings from the Diana-5 dietary intervention study. **Internal And Emergency Medicine**, [s.l.], v. 11, n. 2, p.183-189, 28 maio 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11739-015-1259-8>.

GILL, Dawn P. et al. The Healthy Mind, Healthy Mobility Trial. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 48, n. 2, p.297-306, fev. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000758>.

GIRONDI, Juliana Balbinot Reis et al. Estudo do perfil de morbimortalidade entre idosos. **Revista de Enfermagem da Ufsm**, [s.l.], v. 3, n. 2, p.197-204, 7 out. 2013. Universidad Federal de Santa Maria. <http://dx.doi.org/10.5902/217976926704>.

GONDIM, Olivia Santos et al. Benefits of Regular Exercise on Inflammatory and Cardiovascular Risk Markers in Normal Weight, Overweight and Obese Adults. **Plos One**, [s.l.], v. 10, n. 10, 16 out. 2015. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0140596>.

GORAYA, Tauqir Y. et al. Prognostic Value of Treadmill Exercise Testing in Elderly Persons. **Annals Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 132, n. 11, p.862-870, 6 jun. 2000. American College of Physicians. <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-132-11-200006060-00003>.

GRAVINA, Claudia F. et al. 2ª Diretriz de Cardiogeriatría. da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 3, supl2, 2010.

GRAZZI, Giovanni et al. Association between VO2 peak estimated by a 1-km treadmill walk and mortality. A 10-year follow-up study in patients with cardiovascular disease. **International Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 173, n. 2, p.248-252, maio 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.02.039>.

GREER, Anna E. et al. The Effects of Sedentary Behavior on Metabolic Syndrome Independent of Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness. **Journal Of Physical Activity And Health**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.68-73, jan. 2015. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/jpah.2013-0186>.

GREGORY, Michael A. et al. Combined Dual-Task Gait Training and Aerobic Exercise to Improve Cognition, Mobility, and Vascular Health in Community-Dwelling Older Adults at Risk for Future Cognitive Decline. **Journal Of Alzheimer's Disease**, [s.l.], v. 57, n. 3, p.747-763, 10 abr. 2017. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/jad-161240>.

GUADAGNIN, Eliane C. et al. Does physical exercise improve obstacle negotiation in the elderly? A systematic review. **Archives Of Gerontology And Geriatrics**, [s.l.], v. 64, p.138-145, maio 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.02.008>.

GUAN, Wei-jie et al. Six-minute walk test in Chinese adults with clinically stable bronchiectasis: association with clinical indices and determinants. **Current Medical Research And Opinion**, [s.l.], v. 31, n. 4, p.843-852, 3 mar. 2015. Informa Healthcare. <http://dx.doi.org/10.1185/03007995.2015.1013625>.

GUIMARÃES, Fabiana Costa et al. Physical Activity and Better Medication Compliance Improve Mini-Mental State Examination Scores in the Elderly. **Dementia And Geriatric Cognitive Disorders**, [s.l.], v. 39, n. 1-2, p.25-31, 8 out. 2014. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000366413>.

GUTIÉRREZ-MISIS, A. et al. Walking speed and high blood pressure mortality risk in a Spanish elderly population. **Journal Of Human Hypertension**, [s.l.], v. 29, n. 9, p.566-572, 16 abr. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/jhh.2015.32>.

HASLACHER, Helmuth et al. Physical Exercise Counteracts Genetic Susceptibility to Depression. **Neuropsychobiology**, [s.l.], v. 71, n. 3, p.168-175, 13 maio 2015. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000381350>.

HAU, C. et al. Collaborative evaluation of the healthy habits program: An effective community intervention to improve mobility and cognition of Chinese older adults living in the U.S.. **The Journal Of Nutrition, Health & Aging**, [s.l.], v. 20, n. 4, p.391-397, 18 nov. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-015-0623-8>.

HEDBERG, P et al. Augmented blood pressure response to exercise is associated with improved long-term survival in older people. **Heart**, [s.l.], v. 95, n. 13, p.1072-1078, 19 mar. 2009. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/hrt.2008.162172>.

HEIBERG, Kristi E.; FIGVED, Wender. Physical Functioning and Prediction of Physical Activity After Total Hip Arthroplasty: Five-Year Followup of a Randomized Controlled Trial. **Arthritis Care & Research**, [s.l.], v. 68, n. 4, p.454-462, 24 mar. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/acr.22679>.

HEIKKILÄ, Arto et al. Physical Activity Improves Borderline Ankle–Brachial Index Values in a Cardiovascular Risk Population. **Annals Of Vascular Surgery**, [s.l.], v. 32, p.50-56, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.avsg.2015.11.004>.

HELLERSTEIN, H.K.; HRITZ, M. G.; FARDY, P. S. Cardiac responses during women's intercollegiate volleyball and physical fitness changes from a season of competition. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.16, n.4, p.291-300, 1976.

HESSLER, Johannes Baltasar et al. Predicting dementia in primary care patients with a cardiovascular health metric: a prospective population-based study. **Bmc Neurology**, [s.l.], v. 16, n. 1, 26 jul. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12883-016-0646-8>.

HORNBY, T. George et al. Variable Intensive Early Walking Poststroke (VIEWS). **Neurorehabilitation And Neural Repair**, [s.l.], v. 30, n. 5, p.440-450, 3 set. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1545968315604396>.

HOUGHTON, David et al. The effect of age on the relationship between cardiac and vascular function. **Mechanisms Of Ageing And Development**, [s.l.], v. 153, p.1-6, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mad.2015.11.001>.

HUGGETT, DEANNA L.; CONNELLY, DENISE. M.; OVEREND, TOM. J.. Maximal Aerobic Capacity Testing of Older Adults: A Critical Review. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [s.l.], v. 60, n. 1, p.57-66, 1 jan. 2005. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/60.1.57>.

HWANG, Jungyun; CASTELLI, Darla M.; GONZALEZ-LIMA, F.. Cognitive enhancement by transcranial laser stimulation and acute aerobic exercise. **Lasers In Medical Science**, [s.l.], v. 31, n. 6, p.1151-1160, 25 maio 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10103-016-1962-3>.

IDOUE, Ayaka et al. Relationship between blood pressure response during step exercise test and atherosclerotic markers. **Clinical And Experimental Hypertension**, [s.l.], v. 37, n. 1, p.19-25, 28 mar. 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.3109/10641963.2014.897716>.

IULIANO, Enzo et al. Effects of different types of physical activity on the cognitive functions and attention in older people: A randomized controlled study. **Experimental Gerontology**, [s.l.], v. 70, p.105-110, out. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2015.07.008>.

IWASA, Takeshi et al. Different Contributions of Physical Activity on Arterial Stiffness between Diabetics and Non-Diabetics. **Plos One**, [s.l.], v. 11, n. 8, 10 ago. 2016. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0160632>.

IZELI, Nataly Lino et al. Aerobic Training after Myocardial Infarction: Remodeling Evaluated by Cardiac Magnetic Resonance. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], p.311-318, 2016. Sociedade Brasileira de Cardiologia. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20160031>.

JACOB FILHO, Wilson. Atividade física e envelhecimento saudável. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, v.20, supl.5, p.73-77, set. 2006.

JANUSZEK, Rafał et al. The improvement of walking abilities and endothelial function after the supervised training treadmill program (STTP) in patients with peripheral artery disease (PAD) is not related to prostacyclin and thromboxane release. **International Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 222, p.813-818, nov. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.07.274>.

JURASCHEK, Stephen P. et al. Cardiorespiratory Fitness and Incident Diabetes: The FIT (Henry Ford Exercise Testing) Project. **Diabetes Care**, [s.l.], v. 38, n. 6, p.1075-1081, 12 mar. 2015. American Diabetes Association. <http://dx.doi.org/10.2337/dc14-2714>.

KANEGUSUKU, Hércio et al. Blunted Maximal and Submaximal Responses to Cardiopulmonary Exercise Tests in Patients With Parkinson Disease. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, [s.l.], v. 97, n. 5, p.720-725, maio 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2015.12.020>.

KARSSEMEIJER, E. G. A. et al. The effect of an interactive cycling training on cognitive functioning in older adults with mild dementia: study protocol for a randomized controlled trial. **Bmc Geriatrics**, [s.l.], v. 17, n. 1, 21 mar. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-017-0464-x>.

KATSIKIS, Athanasios et al. Long-term prognostic value of myocardial perfusion imaging in octogenarians able to undergo treadmill exercise stress testing. **Journal Of Nuclear Cardiology**, [s.l.], v. 21, n. 6, p.1213-1222, 5 set. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12350-014-9991-4>.

KAUL, A. et al. Vitamin D is associated with cardiopulmonary exercise capacity: results of two independent cohorts of healthy adults. **British Journal Of Nutrition**, [s.l.], v. 115, n. 3, p.500-508, 1 dez. 2015. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s000711451500464x>.

KERR, Jacqueline; ANDERSON, Cheryl; LIPPMAN, Scott M. Physical activity, sedentary behaviour, diet, and cancer: an update and emerging new evidence. **The Lancet Oncology**, [s.l.], v. 18, n. 8, p.457-471, ago. 2017. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1470-2045\(17\)30411-4](http://dx.doi.org/10.1016/s1470-2045(17)30411-4).

KHAN, Hassan et al. Cardiorespiratory fitness and nonfatalcardiovascular events: A population-based follow-up study. **American Heart Journal**, [s.l.], v. 184, p.55-61, fev. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2016.10.019>.

KIMURA, Sahika et al. Impact of Supervised Cardiac Rehabilitation on Urinary Albumin Excretion in Patients With Cardiovascular Disease. **International Heart Journal**, [s.l.], v. 56, n. 1, p.105-109, 2015. International Heart Journal (Japanese Heart Journal). <http://dx.doi.org/10.1536/ihj.14-161>.

KIVINIEMI, Antti M. et al. Exercise Capacity and Heart Rate Responses to Exercise as Predictors of Short-Term Outcome Among Patients With Stable Coronary Artery Disease. **The American Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 116, n. 10, p.1495-1501, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2015.08.014>.

KNAK, Kirsten et al. Reliability of the 2- and 6-minute walk tests in neuromuscular diseases. **Journal Of Rehabilitation Medicine**, [s.l.], v. 49, n. 4, p.362-366, 2017. Acta Dermato-Venereologica. <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-2222>.

KOBAYASHI, Masatake et al. Older age is associated with greater central aortic blood pressure following the exercise stress test in subjects with similar brachial systolic blood pressure. **Heart And Vessels**, [s.l.], v. 31, n. 8, p.1354-1360, 21 ago. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00380-015-0733-6>.

KOFOTOLIS, Nikolaos et al. Effects of Pilates and trunk strengthening exercises on health-related quality of life in women with chronic low back pain. **Journal Of Back And Musculoskeletal Rehabilitation**, [s.l.], v. 29, n. 4, p.649-659, 21 nov. 2016. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/bmr-160665>.

KOHN, Marlana J. et al. Participant Variation by Delivery Site Type in an Evidence-Based Physical Activity Program. **Journal Of Aging And Physical Activity**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.401-408, jul. 2015. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/japa.2013-0252>.

KOKKINOS, Peter et al. Age-Specific Exercise Capacity Threshold for Mortality Risk Assessment in Male Veterans. **Circulation**, [s.l.], v. 130, n. 8, p.653-658, 19 ago. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.114.009666>.

KOKKINOS, Peter et al. Exercise Capacity and Mortality in Older Men. **Circulation**, [s.l.], v. 122, n. 8, p.790-797, 24 ago. 2010. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.110.938852>.

KOLASA-TRELA, Renata et al. Specific changes in circulating cytokines and growth factors induced by exercise stress testing in asymptomatic aortic valve stenosis. **Plos One**, [s.l.], v. 12, n. 3, 14 mar. 2017. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0173787>.

KONIK, Anita et al. Effects of 12-week supervised treadmill training on spatio-temporal gait parameters in patients with claudication. **Disability And Rehabilitation**, [s.l.], v. 38, n. 12, p.1157-1162, 28 ago. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2015.1075073>.

KORPELAINEN, Raija et al. Exercise capacity and mortality – a follow-up study of 3033 subjects referred to clinical exercise testing. **Annals Of Medicine**, [s.l.], v. 48, n. 5, p.359-366, 5 maio 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/07853890.2016.1178856>.

KUPSKY, Daniel F. et al. Cardiorespiratory fitness and incident heart failure: The Henry Ford Exercise Testing (FIT) Project. **American Heart Journal**, [s.l.], v. 185, p.35-42, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2016.12.006>.

KUROSE, Satoshi et al. Effect of exercise-based cardiac rehabilitation on non-culprit mild coronary plaques in the culprit coronary artery of patients with acute coronary syndrome. **Heart And Vessels**, [s.l.], v. 31, n. 6, p.846-854, 21 abr. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00380-015-0681-1>.

KWAK, Hyo-bum. Aging, exercise, and extracellular matrix in the heart. **Journal Of Exercise Rehabilitation**, [s.l.], v. 9, n. 3, p.338-347, 30 jun. 2013. Korean Society of Exercise Rehabilitation. <http://dx.doi.org/10.12965/jer.130049>.

KYU, Hmwe H et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **Bmj**, [s.l.], p.3857-3865, 9 ago. 2016. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.i3857>.

LANGHAMMER, Birgitta; STANGHELLE, Johan K. The Senior Fitness Test. **Journal Of Physiotherapy**, [s.l.], v. 61, n. 3, p.163, jul. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2015.04.001>.

LAOUTARIS, Ioannis D. The ‘aerobic/resistance/inspiratory muscle training hypothesis in heart failure’. **European Journal Of Preventive Cardiology**, [s.l.], v. 25, n. 12, p.1257-1262, 16 maio 2018. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2047487318776097>.

LAROUCHE, Jean-françois et al. Acute High-Intensity Intermittent Aerobic Exercise Reduces Plasma Angiopoietin-Like 2 in Patients With Coronary Artery Disease. **Canadian Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 31, n. 10, p.1232-1239, out. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjca.2015.01.038>.

LAUREANO, Michelli Luciana Massolini et al. Relationship between functional fitness, medication costs and mood in elderly people. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [s.l.], v. 60, n. 3, p.200-207, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.60.03.007>.

LEE, Ellen C. et al. A Preliminary Study on the Efficacy of a Community-Based Physical Activity Intervention on Physical Function-Related Risk Factors for Falls Among Breast Cancer Survivors. **American Journal Of Physical Medicine & Rehabilitation**, [s.l.], v. 95, n. 8, p.561-570, ago. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/phm.0000000000000440>.

LEE, Fung-kam I; LEE, Tze-fan Diana; SO, Winnie Kwok Wei. Effects of a tailor-made exercise program on exercise adherence and health outcomes in patients with knee osteoarthritis: a mixed-methods pilot study. **Clinical Interventions In Aging**, [s.l.], v. 11, p.1391-1402, out. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s111002>.

LEE, I-min et al. Association of Step Volume and Intensity With All-Cause Mortality in Older Women. **Jama Internal Medicine**, [s.l.], v. 179, n. 8, p.1105-1113, 1 ago. 2019. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2019.0899>.

LESSER, Iris A. et al. Effectiveness of Exercise on Visceral Adipose Tissue in Older South Asian Women. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 48, n. 7, p.1371-1378, jul. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000906>.

LI, Chia-ming et al. Enhancing elderly health examination effectiveness by adding physical function evaluations and interventions. **Archives Of Gerontology And Geriatrics**, [s.l.], v. 70, p.38-43, maio 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.12.009>.

LI, Lin et al. Impact of Physical Activity on Glycemic Control and Insulin Resistance: A Study of Community-dwelling Diabetic Patients in Eastern China. **Internal Medicine**, [s.l.], v. 55, n. 9, p.1055-1060, 2016. Japanese Society of Internal Medicine. <http://dx.doi.org/10.2169/internalmedicine.55.4943>.

LIMA, S.g. et al. Exaggerated blood pressure response during the exercise treadmill test as a risk factor for hypertension. **Brazilian Journal Of Medical And Biological Research**, [s.l.], v. 46, n. 4, p.368-347, abr. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1414-431x20132830>.

LIPSCHITZ, D.A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

LIU, Junxiu et al. Effects of Cardiorespiratory Fitness on Blood Pressure Trajectory With Aging in a Cohort of Healthy Men. **Journal Of The American College Of Cardiology**, [s.l.], v. 64, n. 12, p.1245-1253, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2014.06.1184>.

LIU-AMBROSE, Teresa et al. Aerobic exercise and vascular cognitive impairment. **Neurology**, [s.l.], v. 87, n. 20, p.2082-2090, 19 out. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1212/wnl.0000000000003332>.

LLOYD-SHERLOCK, Peter et al. Population ageing and health. **The Lancet**, [s.l.], v. 379, n. 9823, p.1295-1296, abr. 2012. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)60519-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(12)60519-4).

LOPRINZI, Paul D. et al. Physical Activity and the Risk of Breast Cancer Recurrence: A Literature Review. **Oncology Nursing Forum**, [s.l.], v. 39, n. 3, p.269-274, 28 abr. 2012. Oncology Nursing Society (ONS). <http://dx.doi.org/10.1188/12.onf.269-274>.

LUND, K et al. Physical activity increases survival after heart valve surgery. **Heart**, [s.l.], v. 102, n. 17, p.1388-1395, 7 abr. 2016. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2015-308827>.

LYNCH, B. M.; NEILSON, H. K.; FRIEDENREICH, C. M.. Physical Activity and Cancer. **Recent Results In Cancer Research**, [s.l.], p.13-42, 2011. Springer Berlin Heidelberg. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-04231-7>.

MACIEL, Marcos Gonçalves. Atividade física e funcionalidade do idoso. **Motriz. Revista de Educação Física. Unesp**, [s.l.], p.269-274, 2010. UNESP - Universidade Estadual Paulista. <http://dx.doi.org/10.5016/1980-6574.2010v16n4p1024>.

MACKENZIE, Michael J. et al. Associations Between Physical Fitness Indices and Working Memory in Breast Cancer Survivors and Age-Matched Controls. **Journal Of Women's Health**, [s.l.], v. 25, n. 1, p.99-108, jan. 2016. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/jwh.2015.5246>.

MAIA-SIQUEIRA, BETTY J.; MARKMAN FILHO, BRIVALDO; SILVA, ODVALDO B. E. Teste ergométrico em idosos. **Geriatrics & Gerontologia.**, vol. 5, n. 1, p. 40-45, 2011.

MALMO, Vegard et al. Aerobic Interval Training Reduces the Burden of Atrial Fibrillation in the Short Term. **Circulation**, [s.l.], v. 133, n. 5, p.466-473, 2 fev. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.115.018220>.

MALTA, Deborah C. et al. Estilos de vida da população brasileira: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, vol. 24, p. 217-226, 2015.

MANDIC, Sandra et al. Long-term effects of cardiac rehabilitation in elderly individuals with stable coronary artery disease. **Disability And Rehabilitation**, [s.l.], v. 38, n. 9, p.837-843, 25 jun. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2015.1061611>.

MANDSAGER, Kyle et al. Association of Cardiorespiratory Fitness With Long-term Mortality Among Adults Undergoing Exercise Treadmill Testing. **Jama Network Open**, [s.l.], v. 1, n. 6, p.1-12, 19 out. 2018. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.3605>.

MARQUES, Elisa A. et al. Normative Functional Fitness Standards and Trends of Portuguese Older Adults: Cross-Cultural Comparisons. **Journal Of Aging And Physical Activity**, [s.l.], v. 22, n. 1, p.126-137, jan. 2014. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/japa.2012-0203>.

MARTINEZ, Bruno Prata et al. SEGURANÇA E REPRODUTIBILIDADE DO TESTE TIMED UP AND GO EM IDOSOS HOSPITALIZADOS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 22, n. 5, p.408-411, out. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162205145497>.

MARZOLINI, Susan et al. Feasibility and Effects of Cardiac Rehabilitation for Individuals after Transient Ischemic Attack. **Journal Of Stroke And Cerebrovascular Diseases**, [s.l.], v. 25, n. 10, p.2453-2463, out. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.06.018>.

MATSUDO, Sandra Mahecha; MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues; BARROS NETO, Turíbio Leite. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.2-13, 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922001000100002>.

MATSUSE, Hiroo et al. Walking Exercise Simultaneously Combined With Neuromuscular Electrical Stimulation of Antagonists Resistance Improved Muscle Strength, Physical Function, and Knee Pain in Symptomatic Knee Osteoarthritis. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 31, n. 1, p.171-180, jan. 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1519/jsc.0000000000001463>.

MATTA, Stephanie et al. Association Between Sedentary Lifestyle and Diastolic Dysfunction Among Outpatients With Normal Left Ventricular Systolic Function Presenting to a Tertiary Referral Center in the Middle East. **Clinical Cardiology**, [s.l.], v. 39, n. 5, p.269-275, maio 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/clc.22523>.

MCCABE, Nancy et al. Six-minute walk distance predicts 30-day readmission after acute heart failure hospitalization. **Heart & Lung**, [s.l.], v. 46, n. 4, p.287-292, jul. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrtlng.2017.04.001>.

MCDERMOTT, Mary M. et al. Incidence and Prognostic Significance of Depressive Symptoms in Peripheral Artery Disease. **Journal Of The American Heart Association**, [s.l.], v. 5, n. 3, 9 mar. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/jaha.115.002959>.

MEDINA, Paul G. et al. Distancia recorrida y costo fisiológico según el nivel socioeconómico y género durante la prueba de caminata en seis minutos en adultos mayores autovalentes de la ciudad de Talca. **Revista Médica de Chile**, [s.l.], v. 143, n. 4, p.484-492, abr. 2015. SciELO Comision Nacional de Investigacion Cientifica Y Tecnologica (CONICYT). <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872015000400010>.

MEHRHOLTZ, Jan et al. Treadmill training for patients with Parkinson Disease. An abridged version of a Cochrane Review. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 52, n. 5, p. 704-713, 2016.

MENEGHELO, Romeu S. et al. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 5, supl. 1, p. 1-26, 2010.

MEREGE FILHO, Carlos Alberto Abujabra et al. Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 20, n. 3, p.237-241, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922014200301930>.

MESQUITA, R. et al. Smoking status and its relationship with exercise capacity, physical activity in daily life and quality of life in physically independent, elderly individuals. **Physiotherapy**, [s.l.], v. 101, n. 1, p.55-61, mar. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2014.04.008>.

MEURER, S. T.; BENEDETTI, T. R B.; MAZO, G. Z. Aspectos da autoimagem e autoestima de idosos ativos. **Motriz**, Rio Claro, v.15 n.4 p.788-796, out./dez. 2009.

MEYERHARDT, Jeffrey A. et al. Physical Activity and Survival After Colorectal Cancer Diagnosis. **Journal Of Clinical Oncology**, [s.l.], v. 24, n. 22, p.3527-3534, 1 ago. 2006. American Society of Clinical Oncology (ASCO). <http://dx.doi.org/10.1200/jco.2006.06.0855>.

MICROMED (Brasil). **MANUAL DO USUÁRIO WINCARDIO USB, 2019**. 2019. Disponível em: <http://www.micromed.ind.br/site/arquivos/manuais/manual-wincardio-usb-rev14.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2019.

MIKÓ, Ibolya et al. Effectiveness of balance training programme in reducing the frequency of falling in established osteoporotic women: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**,

[s.l.], v. 31, n. 2, p.217-224, 10 jul. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215516628616>.

MIRANDA, Gabriella Morais Duarte; MENDES, Antonio da Cruz Gouveia; SILVA, Ana Lucia Andrade da. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, [s.l.], v. 19, n. 3, p.507-519, jun. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-98232016019.150140>.

MIZUNO, Reiko et al. Clinical importance of detecting exaggerated blood pressure response to exercise on antihypertensive therapy. **Heart**, [s.l.], v. 102, n. 11, p.849-854, 2 fev. 2016. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2015-308805>.

MÖBIUS-WINKLER, Sven et al. Coronary Collateral Growth Induced by Physical Exercise. **Circulation**, [s.l.], v. 133, n. 15, p.1438-1448, 12 abr. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.115.016442>.

MOLINA, Catalina et al. Disminución de la grasa corporal mediante ejercicio físico intermitente de alta intensidad y consejería nutricional en sujetos con sobrepeso u obesidad. **Revista Médica de Chile**, [s.l.], v. 144, n. 10, p.1254-1259, out. 2016. SciELO Comision Nacional de Investigacion Cientifica Y Tecnologica (CONICYT). <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872016001000003>.

MONTEIRO, Débora p. et al. *Shuttle walking test* como instrumento de avaliação da capacidade funcional: uma revisão da literatura. **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 92-97, mai./ago. 2014.

MOORE, Sarah A. et al. Exercise Induces Peripheral Muscle But Not Cardiac Adaptations After Stroke: A Randomized Controlled Pilot Trial. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, [s.l.], v. 97, n. 4, p.596-603, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2015.12.018>.

MOORE, Steven C. et al. Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults. **Jama Internal Medicine**, [s.l.], v. 176, n. 6, p.816, 1 jun. 2016. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.1548>.

MORA, Jorge Camilo; VALENCIA, Willy M.. Exercise and Older Adults. **Clinics In Geriatric Medicine**, [s.l.], v. 34, n. 1, p.145-162, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cger.2017.08.007>.

MORA, Samia et al. Physical Activity and Reduced Risk of Cardiovascular Events. **Circulation**, [s.l.], v. 116, n. 19, p.2110-2118, 6 nov. 2007. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.107.729939>.

MORIYA, M.; AOKI, C.; SAKATANI, K.. Effects of Physical Exercise on Working Memory and Prefrontal Cortex Function in Post-Stroke Patients. **Advances In Experimental Medicine And**

**Biology**, [s.l.], p.203-208, 2016. Springer International Publishing. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-38810-6\\_27](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-38810-6_27).

MOUSA, Tarek M.; AKINSEYE, Oluwaseun A.; KERWIN, Todd C.. Inadequate Blood Pressure Control in Hypertensive Patients Referred for Cardiac Stress Test. **The Journal Of Clinical Hypertension**, [s.l.], v. 17, n. 9, p.709-712, 23 maio 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jch.12586>.

MOZAFFARIAN, Dariush et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2015 Update. **Circulation**, [s.l.], v. 131, n. 4, 27 jan. 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/cir.000000000000152>.

MYERS, Jonathan et al. Improved Reclassification of Mortality Risk by Assessment of Physical Activity in Patients Referred for Exercise Testing. **The American Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 128, n. 4, p.396-402, abr. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2014.10.061>.

NADRUZ, Wilson et al. Heart Failure and Midrange Ejection Fraction. **Circulation: Heart Failure**, [s.l.], v. 9, n. 4, abr. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/cirheartfailure.115.002826>.

NADRUZ, Wilson et al. Smoking and Cardiac Structure and Function in the Elderly. **Circulation: Cardiovascular Imaging**, [s.l.], v. 9, n. 9, p.4950-4957, set. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circimaging.116.004950>.

NASCIMENTO, Neide Alessandra Perigo et al. Relation among 25(OH)D, aquatic exercises, and multifunctional fitness on functional performance of elderly women from the community. **The Journal Of Nutrition, Health & Aging**, [s.l.], v. 20, n. 4, p.376-382, 8 jul. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-015-0569-x>.

NASRI, Fábio. O envelhecimento populacional no Brasil. **Einstein**, vol. 6, supl. 1, p4-6, 2008.

NAUGLE, Kelly M.; NAUGLE, Keith E.; RILEY, Joseph L.. Reduced Modulation of Pain in Older Adults After Isometric and Aerobic Exercise. **The Journal Of Pain**, [s.l.], v. 17, n. 6, p.719-728, jun. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2016.02.013>.

NGANDU, Tiia et al. A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial. **The Lancet**, [s.l.], v. 385, n. 9984, p.2255-2263, jun. 2015. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)60461-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(15)60461-5).

NIEDERER, Daniel et al. Heart rate recovery and aerobic endurance capacity in cancer survivors: interdependence and exercise-induced improvements. **Supportive Care In Cancer**, [s.l.], v. 23, n. 12, p.3513-3520, 3 abr. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00520-015-2719-4>.

NISHIYAMA, Yasuhiro et al. Effect of Exercise Training on Red Blood Cell Distribution Width as a Marker of Impaired Exercise Tolerance in Patients With Coronary Artery Disease. **International Heart Journal**, [s.l.], v. 57, n. 5, p.553-557, 2016. International Heart Journal (Japanese Heart Journal). <http://dx.doi.org/10.1536/ihj.16-015>.

NISHIYAMA, Yasuhiro et al. Systolic Blood Pressure Response to Exercise as a Predictor of Mortality in Patients With Chronic Heart Failure. **International Heart Journal**, [s.l.], v. 51, n. 2, p.111-115, 2010. International Heart Journal (Japanese Heart Journal). <http://dx.doi.org/10.1536/ihj.51.111>.

NUNCIATO, Ana C.; PEREIRA, Bárbara C.; SILVA, Audrey B. Métodos de Avaliação da Capacidade Física e Qualidade de Vida dos Idosos: Revisão de Literatura. **Saúde em Revista**, [s.l.], v. 12, n. 32, p.41-48, 31 dez. 2012. Instituto Educacional Piracicabano da Igreja Metodista. <http://dx.doi.org/10.15600/2238-1244/sr.v12n32p41-48>.

OCHIAI, Marcelo Eidi et al. Teste ergométrico: valor prognóstico em pacientes idosos com doença aterosclerótica coronariana estável. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 86, n. 5, p.346-352, maio 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2006000500004>.

OLIVEIRA, Aldalan C. de. et al. Qualidade de vida em idosos que praticam atividade física – uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 13, n. 2, p. 301-312, 2010.

O'NEAL, Wesley T. et al. Systolic Blood Pressure Response During Exercise Stress Testing: The Henry Ford Exercise Testing (FIT) Project. **Journal Of The American Heart Association**, [s.l.], v. 4, n. 5, 14 maio 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/jaha.115.002050>.

ORIMO, Hajime et al. Reviewing the definition of. **Geriatrics And Gerontology International**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.149-158, set. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1447-0594.2006.00341.x>.

ORUÇ, Zeynep; KAPLAN, Muhammed Ali. Effect of exercise on colorectal cancer prevention and treatment. **World Journal Of Gastrointestinal Oncology**, [s.l.], v. 11, n. 5, p.348-366, 15 maio 2019. Baishideng Publishing Group Inc.. <http://dx.doi.org/10.4251/wjgo.v11.i5.348>.

OTSUKA, Shota et al. Clinical importance of change in physical activity after endovascular treatment combined with exercise training in patients with peripheral arterial disease. **Heart And Vessels**, [s.l.], v. 32, n. 2, p.143-148, 1 jun. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00380-016-0856-4>.

OTSUKI, Takeshi; KOTATO, Takahiro; ZEMPO-MIYAKI, Asako. Habitual exercise decreases systolic blood pressure during low-intensity resistance exercise in healthy middle-aged and older individuals. **American Journal Of Physiology-heart And Circulatory Physiology**, [s.l.], v. 311, n. 4, p.1024-1030, 1 out. 2016. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/ajpheart.00379.2016>.

PADALA, Santosh K. et al. Effect of Baseline Exercise Capacity on Outcomes in Patients With Stable Coronary Heart Disease (A Post Hoc Analysis of the Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation Trial). **The American Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 116, n. 10, p.1509-1515, nov. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2015.08.012>.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ. Avaliação multidimensional do idoso / SAS. - Curitiba : SESA, p. 1-113, 2017. ISBN 978-85-66800-14-2.

PAULO, Thais R.S. et al. A Cross-Sectional Study of the Relationship of Physical Activity with Depression and Cognitive Deficit in Older Adults. **Journal Of Aging And Physical Activity**, [s.l.], v. 24, n. 2, p.311-321, abr. 2016. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/japa.2014-0253>.

PEDERSEN, Lene R et al. A randomised trial comparing weight loss with aerobic exercise in overweight individuals with coronary artery disease: The CUT-IT trial. **European Journal Of Preventive Cardiology**, [s.l.], v. 22, n. 8, p.1009-1017, 31 jul. 2014. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2047487314545280>.

PEREIRA, Ingrid Freitas da Silva; SPYRIDES, Maria Helena Constantino; ANDRADE, Lára de Melo Barbosa. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 32, n. 5, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00178814>

PICELLI, Alessandro et al. Effects of treadmill training on cognitive and motor features of patients with mild to moderate Parkinson's disease: a pilot, single-blind, randomized controlled trial. **Functional Neurology**, [s.l.], p.25-31, 2016. CIC Edizioni Internazionali. <http://dx.doi.org/10.11138/fneur/2016.31.1.025>.

PIEPOLI, Massimo F. et al. Exercise tolerance can explain the obesity paradox in patients with systolic heart failure: data from the MECKI Score Research Group. **European Journal Of Heart Failure**, [s.l.], v. 18, n. 5, p.545-553, maio 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ejhf.534>.

PIETRAS, Piotr et al. Effect of different models of cardiac rehabilitation on heart rate recovery. **Kardiologia Polska**, [s.l.], p.8-13, 22 jan. 2014. Polskie Towarzystwo Kardiologiczne. <http://dx.doi.org/10.5603/kp.2014.0003>.

PORTO, Fábio Henrique de Gobbi et al. Effects of Aerobic Training on Cognition and Brain Glucose Metabolism in Subjects with Mild Cognitive Impairment. **Journal Of Alzheimer's Disease**, [s.l.], v. 46, n. 3, p.747-760, 25 jun. 2015. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/jad-150033>.

PRESSLER, Axel et al. Exercise training improves exercise capacity and quality of life after transcatheter aortic valve implantation: A randomized pilot trial. **American Heart Journal**, [s.l.], v. 182, p.44-53, dez. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2016.08.007>.

PRIOR, Steven J. et al. Sarcopenia Is Associated With Lower Skeletal Muscle Capillarization and Exercise Capacity in Older Adults. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [s.l.], v. 71, n. 8, p.1096-1101, 17 fev. 2016. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glw017>.

RAHE, Julia et al. Effects of cognitive training with additional physical activity compared to pure cognitive training in healthy older adults. **Clinical Interventions In Aging**, [s.l.], p.297-310, jan. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/cia.s74071>.

REITER, Katherine et al. Improved Cardiorespiratory Fitness Is Associated with Increased Cortical Thickness in Mild Cognitive Impairment. **Journal Of The International Neuropsychological Society**, [s.l.], v. 21, n. 10, p.757-767, nov. 2015. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s135561771500079x>.

REZENDE, Leandro Fornias Machado de et al. Sedentary behavior and health outcomes among older adults: a systematic review. **Bmc Public Health**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.333, 9 abr. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-333>.

RICHARDSON, C. A. et al. Walking Energetics, Fatigability, and Fatigue in Older Adults: The Study of Energy and Aging Pilot. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [s.l.], v. 70, n. 4, p.487-494, 4 set. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glu146>.

RIKLI, Roberta E.; JONES, C. Jessie. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. **Journal Of Aging And Physical Activity**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.129-161, abr. 1999. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/japa.7.2.129>.

RISOM, Signe S. et al. Cardiac rehabilitation versus usual care for patients treated with catheter ablation for atrial fibrillation: Results of the randomized CopenHeartRFA trial. **American Heart Journal**, [s.l.], v. 181, p.120-129, nov. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2016.08.013>.

RODRIGUES, Patrícia et al. Cardiac Rehabilitation after an Acute Coronary Syndrome: The Impact in Elderly Patients. **Cardiology**, [s.l.], v. 131, n. 3, p.177-185, 2015. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000381824>.

ROMÁN, Eva et al. Effects of an Exercise Programme on Functional Capacity, Body Composition and Risk of Falls in Patients with Cirrhosis: A Randomized Clinical Trial. **Plos One**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.e0151652, 24 mar. 2016. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0151652>.

ROSS, Robert et al. Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign. **Circulation**, [s.l.], v. 134, n. 24, p.653-699, 13 dez. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0000000000000461>.

ROSSI, Ana P. et al. Effects of a Renal Rehabilitation Exercise Program in Patients with CKD: A Randomized, Controlled Trial. **Clinical Journal Of The American Society Of Nephrology**, [s.l.], v. 9, n. 12, p.2052-2058, 20 nov. 2014. American Society of Nephrology (ASN). <http://dx.doi.org/10.2215/cjn.11791113>.

ROWLAZZARINI, Brandi S.; KATARAS, Theodore J.. Treadmill walking is not equivalent to overground walking for the study of walking smoothness and rhythmicity in older adults. **Gait & Posture**, [s.l.], v. 46, p.42-46, maio 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.02.012>

RUBIRA, Ana Paula Fernandes de Angelis et al. Efeito de exercícios psicomotores no equilíbrio de idosos. **Conscientiae Saúde**, [s.l.], v. 13, n. 1, p.54-61, 28 mar. 2014. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/conssaude.v13n1.4711>.

SABIA, Séverine et al. Physical activity, cognitive decline, and risk of dementia: 28 year follow-up of Whitehall II cohort study. **Bmj**, [s.l.], p.2709, 22 jun. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.j2709>.

SACCO, Guillaume et al. Exercise Plus Cognitive Performance Over and Above Exercise Alone in Subjects with Mild Cognitive Impairment. **Journal Of Alzheimer's Disease**, [s.l.], v. 50, n. 1, p.19-25, 26 nov. 2015. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/jad-150194>.

SALBACH, Nancy M. et al. Cardiorespiratory Responses During the 6-Minute Walk and Ramp Cycle Ergometer Tests and Their Relationship to Physical Activity in Stroke. **Neurorehabilitation And Neural Repair**, [s.l.], v. 28, n. 2, p.111-119, 6 ago. 2013. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1545968313498826>.

SALZWEDEL, Annett et al. Routine initial exercise stress testing for treatment stratification in comprehensive cardiac rehabilitation. **International Journal Of Rehabilitation Research**, [s.l.], v. 38, n. 4, p.344-349, dez. 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/mrr.000000000000133>.

SANDBAKK, Silvana B. et al. Sedentary Time, Cardiorespiratory Fitness, and Cardiovascular Risk Factor Clustering in Older Adults--the Generation 100 Study. **Mayo Clinic Proceedings**, [s.l.], v. 91, n. 11, p.1525-1534, nov. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.07.020>.

SANTANASTO, Adam J. et al. Skeletal Muscle Mitochondrial Function and Fatigability in Older Adults. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [s.l.], v. 70, n. 11, p.1379-1385, 28 ago. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glu134>.

SANTOS, Franco Andrius Ache dos et al. Prevalência de dor crônica e sua associação com a situação sociodemográfica e atividade física no lazer em idosos de Florianópolis, Santa Catarina:

estudo de base populacional. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [s.l.], v. 18, n. 1, p.234-247, mar. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201500010018>.

SCHUCH, Felipe B. et al. Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis adjusting for publication bias. **Journal Of Psychiatric Research**, [s.l.], v. 77, p.42-51, jun. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychires.2016.02.023>.

SEGHETO, Wellington. PRESIÓN ARTERIAL EN MUJERES HIPERTENSAS TRAS SESIONES DE GIMNASIA. **Nutricion Hospitalaria**, [s.l.], n. 2, p.823-828, 1 ago. 2015. GRUPO AULA MEDICA. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.2.9228>.

SELLAMI, Maha et al. Effects of Acute and Chronic Exercise on Immunological Parameters in the Elderly Aged: Can Physical Activity Counteract the Effects of Aging?. **Frontiers In Immunology**, [s.l.], v. 9, p.2187, 10 out. 2018. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2018.02187>.

SÉNÉCHAL, Martin et al. Association between Changes in Muscle Quality with Exercise Training and Changes in Cardiorespiratory Fitness Measures in Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus: Results from the HART-D Study. **Plos One**, [s.l.], v. 10, n. 8, 7 ago. 2015. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0135057>.

SHAYA, Gabriel E. et al. High Exercise Capacity Attenuates the Risk of Early Mortality After a First Myocardial Infarction. **Mayo Clinic Proceedings**, [s.l.], v. 91, n. 2, p.129-139, fev. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2015.11.012>.

SHI, Yuanyuan et al. Six-minute walk test predicts all-cause mortality and technique failure in ambulatory peritoneal dialysis patients. **Nephrology**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.118-124, 8 jan. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/nep.12726>.

SHMUELI, Hezzy et al. Effect of socioeconomic status on cardio-respiratory fitness. **Journal Of Cardiovascular Medicine**, [s.l.], v. 15, n. 6, p.435-440, jun. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.2459/jcm.0b013e3283629c87>.

SILVA, Anne Kastelianne França da et al. Cardiac risk stratification in cardiac rehabilitation programs: a review of protocols. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, [s.l.], p.255-265, 2014. Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. <http://dx.doi.org/10.5935/1678-9741.20140067>.

SIN, Nancy L. et al. Direction of Association Between Depressive Symptoms and Lifestyle Behaviors in Patients with Coronary Heart Disease: the Heart and Soul Study. **Annals Of Behavioral Medicine**, [s.l.], v. 50, n. 4, p.523-532, 27 jan. 2016. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1007/s12160-016-9777-9>.

SINGH, S J et al. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, [s.l.], v. 47, n. 12, p.1019-1024, 1 dez. 1992. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.47.12.1019>.

SLENTZ, Cris A. et al. Effects of exercise training alone vs a combined exercise and nutritional lifestyle intervention on glucose homeostasis in prediabetic individuals: a randomised controlled trial. **Diabetologia**, [s.l.], v. 59, n. 10, p.2088-2098, 15 jul. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-016-4051-z>.

SLOAN, Jeff A. et al. Impact of self-reported physical activity and health promotion behaviors on lung cancer survivorship. **Health And Quality Of Life Outcomes**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.66, 29 abr. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12955-016-0461-3>.

SMOLAREK, André de Camargo et al. Cognitive Performance Changes after a 12-Week Strength Training Program in Overweight Older Women. **Journal Of Exercise Physiologyonline**, Minnesota, v. 22, n. 5, p.1-9, 01 out. 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/336221508\\_Cognitive\\_Performance\\_Changes\\_after\\_a\\_12-Week\\_Strength\\_Training\\_Program\\_in\\_Overweight\\_Older\\_Women](https://www.researchgate.net/publication/336221508_Cognitive_Performance_Changes_after_a_12-Week_Strength_Training_Program_in_Overweight_Older_Women). Acesso em: 30 dez. 2019.

SOARES-MIRANDA, Luisa et al. Physical Activity, Physical Fitness, and Leukocyte Telomere Length. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 47, n. 12, p.2525-2534, dez. 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000720>.

SOUSA, Nelson et al. Combined exercise is more effective than aerobic exercise in the improvement of fall risk factors: a randomized controlled trial in community-dwelling older men. **Clinical Rehabilitation**, [s.l.], v. 31, n. 4, p.478-486, 10 jul. 2016. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215516655857>.

SOUZA, William Cordeiro de et al. Exercício físico na promoção da saúde na terceira idade. **Saúde & Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar, Canoinhas**, v. 4, n. 1, p.55-65, jan. 2015.

SPARTANO, Nicole L. et al. Midlife exercise blood pressure, heart rate, and fitness relate to brain volume 2 decades later. **Neurology**, [s.l.], v. 86, n. 14, p.1313-1319, 10 fev. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1212/wnl.0000000000002415>.

STATHOKOSTAS L.; DOGRA S; PATERSON D. H. The independent roles of cardiorespiratory fitness and sedentary time on chronic conditions and Body Mass Index in older adults. [So] **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 55, n. 10, p. 1200-1206, out, 2015.

STEINER, Michael C et al. Socioeconomic deprivation and the outcome of pulmonary rehabilitation in England and Wales. **Thorax**, [s.l.], v. 72, n. 6, p.530-537, 11 jan. 2017. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209376>.

STEVENS, An L.m. et al. Exercise Training Improves Insulin Release During Glucose Tolerance Testing in Stable Chronic Heart Failure Patients. **Journal Of Cardiopulmonary Rehabilitation And Prevention**, [s.l.], v. 35, n. 1, p.37-46, 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/hcr.0000000000000092>.

STRANDHEIM, Astrid et al. Obesity-associated metabolic changes influence resting and peak heart rate in women and men. **Scandinavian Cardiovascular Journal**, v. 49, n. 6, p. 337-343, 2015. <http://dx.doi.org/10.3109/14017431.2015.1081273>.

STYLIADIS, Charis et al. Neuroplastic Effects of Combined Computerized Physical and Cognitive Training in Elderly Individuals at Risk for Dementia: An eLORETA Controlled Study on Resting States. **Neural Plasticity**, [s.l.], v. 2015, p.1-12, 2015. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/172192>.

SUNG, J et al. Exercise blood pressure response is related to left ventricular mass. **Journal Of Human Hypertension**, [s.l.], v. 17, n. 5, p.333-338, maio 2003. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.jhh.1001552>.

SUREDA, Antoni et al. Trace element contents in toenails are related to regular physical activity in older adults. **Plos One**, [s.l.], v. 12, n. 10, p.0185318, 6 out. 2017. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0185318>.

TAKAGI, Shun et al. Muscle Oxygen Dynamics During Cycling Exercise in Angina Pectoris Patients. **Advances In Experimental Medicine And Biology**, [s.l.], p.291-297, 2016. Springer International Publishing. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-38810-6\\_39](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-38810-6_39).

TANAKA, Hirofumi; SEALS, Douglas R.. Endurance exercise performance in Masters athletes: age-associated changes and underlying physiological mechanisms. **The Journal Of Physiology**, [s.l.], v. 586, n. 1, p.55-63, 1 jan. 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1113/jphysiol.2007.141879>.

TEIXEIRA, Bruno Costa et al. Inflammatory markers, endothelial function and cardiovascular risk. **Jornal Vascular Brasileiro**, [s.l.], v. 13, n. 2, p.108-115, abr. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/jvb.2014.054>.

TEIXEIRA, Camila Vieira Ligo et al. Relation between aerobic fitness and brain structures in amnesic mild cognitive impairment elderly. **Age**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.51, 23 abr. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11357-016-9912-3>.

TIPTON, Charles M.. Susruta of India, an unrecognized contributor to the history of exercise physiology. **Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 104, n. 6, p.1553-1556, jun. 2008. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.00925.2007>.

TOYAMA, Kensuke et al. A Pilot Study: The Beneficial Effects of Combined Statin-exercise Therapy on Cognitive Function in Patients with Coronary Artery Disease and Mild Cognitive

Decline. **Internal Medicine**, [s.l.], v. 56, n. 6, p.641-649, 2017. Japanese Society of Internal Medicine. <http://dx.doi.org/10.2169/internalmedicine.56.7703>.

TRIBESS, Sheilla. Prescrição de exercícios físicos para idosos. **Saúde.com**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 163-172, dez. 2005. ISSN 1809-0761. Disponível em: <http://periodicos2.uesb.br/index.php/rsc/article/view/58>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

TROIANO, Richard P. et al. Physical Activity in the United States Measured by Accelerometer. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 40, n. 1, p.181-188, jan. 2008. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e31815a51b3>.

UBOLSAKKA-JONES, Chulee et al. Older Women with Controlled Isolated Systolic Hypertension. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 48, n. 6, p.983-989, jun. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000883>.

URBINATI, Stefano et al. Secondary prevention after acute myocardial infarction: Drug adherence, treatment goals, and predictors of health lifestyle habits. The BLITZ-4 Registry. **European Journal Of Preventive Cardiology**, [s.l.], v. 22, n. 12, p.1548-1556, dez. 2014. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2047487314561876>.

USA. CIA - CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. **The World Factbook**. 2019. Disponível em: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook>. Acesso em: 30 jul. 2019.

USA. HHS - UNITED STATES DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Physical Activity Guidelines for Americans: Be Active, Healthy, and Happy!**, 2008. Disponível em <https://health.gov/paguidelines/2008/pdf/paguide.pdf>.

VACANTI, Luciano Janussi et al. O teste ergométrico é factível, eficaz e custo-efetivo na predição de eventos cardiovasculares no paciente muito idoso, quando comparado à cintilografia de perfusão miocárdica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 88, n. 5, p.531-536, maio 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2007000500006>.

VACANTI, Luciano Janussi; SESPEDES, Luciano B H; SARPI, Maíra de Oliveira. O teste ergométrico é útil, seguro e eficaz, mesmo em indivíduos muito idosos, com 75 anos ou mais. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 82, n. 2, p.147-150, fev. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2004000200006>.

VALENTI, Giulio; BONOMI, Alberto Giovanni; WESTERTERP, Klaas Roelof. Multicomponent Fitness Training Improves Walking Economy in Older Adults. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 48, n. 7, p.1365-1370, jul. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000000893>.

VAN OOIJEN, Mariëlle W. et al. The efficacy of treadmill training with and without projected visual context for improving walking ability and reducing fall incidence and fear of falling in older

adults with fall-related hip fracture: a randomized controlled trial. **Bmc Geriatrics**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.215, dez. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-016-0388-x>.

VAN ROSSUM, M.e.; KOEK, H.I.. Predictors of functional disability in mild cognitive impairment and dementia. **Maturitas**, [s.l.], v. 90, p.31-36, ago. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.05.007>.

VAN TUNEN, Joyce A. C. et al. Optimization of Analgesics for Greater Exercise Therapy Participation Among Patients With Knee Osteoarthritis and Severe Pain: A Feasibility Study. **Arthritis Care & Research**, [s.l.], v. 68, n. 3, p.332-340, 23 fev. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/acr.22682>.

VANWAGNER, L. B. et al. Use of Six-Minute Walk Test to Measure Functional Capacity After Liver Transplantation. **Physical Therapy**, [s.l.], v. 96, n. 9, p.1456-1467, 7 abr. 2016. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20150376>.

VASSILAKI, Maria et al. Mortality in Mild Cognitive Impairment Varies by Subtype, Sex, and Lifestyle Factors: The Mayo Clinic Study of Aging. **Journal Of Alzheimer's Disease**, [s.l.], v. 45, n. 4, p.1237-1245, 13 abr. 2015. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/jad-143078>.

VENKATESH, N. et al. Six minute walk test: a literary review. **Sri Ramachandra Journal of Medicine Jan-Jun**, vol. 4, n. 1. 2011.

VERONESE, Nicola et al. What physical performance measures predict incident cognitive decline among intact older adults? A 4.4year follow up study. **Experimental Gerontology**, [s.l.], v. 81, p.110-118, ago. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2016.05.008>.

VIACAVA, Francisco et al. SUS: oferta, acesso e utilização de serviços de saúde nos últimos 30 anos. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 23, n. 6, p.1751-1762, jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018236.06022018>.

VIVACQUA, RICARDO C et al. Teste Ergométrico em Idosos. Parâmetros Clínicos, Metabólicos, Hemodinâmicos e Eletrocardiográficos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 68, n. 1, p. 9-12, 1997.

VIVACQUA, Ricardo C; HESPANHA, Raimundo. Parâmetros fisiológicos obtidos em ergometria. In: VIVACQUA, Ricardo C.; HESPANHA, Raimundo. **Ergometria e Reabilitação em Cardiologia**. Rio de Janeiro: Medici, 1992.

VUN, Simon Vui et al. The effect of supervised exercise therapy for intermittent claudication on lower limb lean mass. **Journal Of Vascular Surgery**, [s.l.], v. 64, n. 6, p.1763-1769, dez. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2016.06.099>.

WAINSTEIN, Heather M. et al. The Relationship Between Cardiorespiratory Fitness and Bone Mineral Density in Men. **Mayo Clinic Proceedings**, [s.l.], v. 91, n. 6, p.726-734, jun. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.02.025>.

WAJNGAARTEN, Maurício. O Coração no idoso. **Diagnósticos em Cardiologia**. São Paulo, p. 43, Ago/Set, 2010.

WAJNGAARTEN, Maurício; SANCHES, Paulo C. R.. Processo natural do envelhecimento cardiovascular. In: BORGES, Jairo Lins. **MANUAL DE CARDIOGERIATRIA**. 4. ed. São Paulo: Leitura Médica, 2018. Cap. 1. p. 17-25.

WALDSTEIN, S. R.; KATZEL, L. I.. Stress-induced blood pressure reactivity and cognitive function. **Neurology**, [s.l.], v. 64, n. 10, p.1746-1749, 20 abr. 2005. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1212/01.wnl.0000161851.01243.62>.

WANG, Chun-hao; TSAI, Chia-liang. Physical Activity Is Associated With Greater Visuospatial Cognitive Functioning Regardless of the Level of Cognitive Load in Elderly Adults. **Journal Of Sport And Exercise Psychology**, [s.l.], v. 38, n. 1, p.69-81, fev. 2016. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/jsep.2015-0221>.

WANG, Ying et al. Association of waist circumference with impaired six-minute walk in type 2 diabetes mellitus is independent of cardiac function. **Journal Of Diabetes And Its Complications**, [s.l.], v. 30, n. 3, p.542-544, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2015.12.014>.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. **World Health Organization (WHO/OMS)**; tradução Suzana Gontijo. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. 60p.: il.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. World report on ageing and health. **World Health Organization(WHO/OMS)**, 2015. Disponível em: <https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/en/>. Acesso em 30 jul. 2019.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION (Org.). **Active Ageing: A Policy Framework**. 2002. GRO HARLEM BRUNTLAND. Disponível em: <<https://extranet.who.int/agefriendlyworld/wp-content/uploads/2014/06/WHO-Active-Ageing-Framework.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2019.

WILLEY, Joshua Z. et al. Leisure-time physical activity associates with cognitive decline. **Neurology**, [s.l.], v. 86, n. 20, p.1897-1903, 23 mar. 2016. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1212/wnl.0000000000002582>.

WILSON, Peter W. F. et al. Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories. **Circulation**, [s.l.], v. 97, n. 18, p.1837-1847, 12 maio 1998. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/01.cir.97.18.1837>.

WOLIN, K y et al. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. **British Journal Of Cancer**, [s.l.], v. 100, n. 4, p.611-616, fev. 2009. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bjc.6604917>.

YAFFE, Kristine et al. Long-term Cognitive Trajectories and Mortality in Older Women. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [s.l.], v. 71, n. 8, p.1074-1080, 3 fev. 2016. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glw003>.

YANG, Si-yu et al. The Effects of Aerobic Exercise on Cognitive Function of Alzheimer's Disease Patients. **Cns & Neurological Disorders - Drug Targets**, [s.l.], v. 14, n. 10, p.1292-1297, 27 nov. 2015. Bentham Science Publishers Ltd.. <http://dx.doi.org/10.2174/187152731566615111123319>.

YAP, Jonathan et al. Correlation of the New York Heart Association Classification and the 6-Minute Walk Distance: A Systematic Review. **Clinical Cardiology**, [s.l.], v. 38, n. 10, p.621-628, out. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/clc.22468>.

YATES, Thomas et al. Objectively measured sedentary time and associations with insulin sensitivity: Importance of reallocating sedentary time to physical activity. **Preventive Medicine**, [s.l.], v. 76, p.79-83, jul. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.04.005>.

YOKOYAMA, Hisayo et al. The effect of cognitive-motor dual-task training on cognitive function and plasma amyloid  $\beta$  peptide 42/40 ratio in healthy elderly persons: a randomized controlled trial. **Bmc Geriatrics**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.60-65, 28 maio 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-015-0058-4>.

ZHAO, Emily et al. Chronic exercise preserves brain function in masters athletes when compared to sedentary counterparts. **The Physician And Sportsmedicine**, [s.l.], v. 44, n. 1, p.8-13, 29 out. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00913847.2016.1103641>.

ZHENG, HUANG et al. Effects of 4 month exercise on left ventricular remodeling and autonomic nervous system in hypertensive patients. **Panminerva Medica**, v. 58, n. 1, p.1-7, mar, 2016.

ZHU, Wen-gen et al. Sex Differences in the Association Between Regular Physical Activity and Incident Atrial Fibrillation: A Meta-analysis of 13 Prospective Studies. **Clinical Cardiology**, [s.l.], v. 39, n. 6, p.360-367, 21 mar. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/clc.22531>.

ZOU, Zhichun et al. Influence of the intervention of exercise on obese type II diabetes mellitus: A meta-analysis. **Primary Care Diabetes**, [s.l.], v. 10, n. 3, p.186-201, jun. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcd.2015.10.003>.

## APÊNDICE

### **FÓRMULA DO MET<sub>máx</sub> PREVISTO (MET):**

HOMEM SEDENTÁRIO:  $MET = 57,8 - (0,445 \times IDADE)/3,5$

HOMEM ATIVO:  $MET = 69,7 - (0,6142 \times IDADE)/3,5$

MULHER SEDENTÁRIA:  $MET = 41,2 - (0,343 \times IDADE)/3,5$

MULHER ATIVA:  $MET = 44,4 - (0,343 \times IDADE)/3,5$

(VIVACQUA & HESPANHA, 1992)

### **FÓRMULA DO MET<sub>máx</sub> AVALIADO:**

$MET_{máx} = VO2_{máx}/3,5$

(VIVACQUA & HESPANHA, 1992).

### **FÓRMULA Frequência Cardíaca (FC) Máxima Prevista (Bpm):**

$FC_{máx} = 220 - IDADE$

(ELLESTAD & KOZLOWSKI, 1984)

### **FÓRMULA DA Frequência Cardíaca Sub Máxima Prevista (Bpm):**

$FC_{SUB\ MÁXIMA} = FC_{MÁXIMA} \times 0,85$

(ELLESTAD & KOZLOWSKI, 1984)

**FÓRMULA DO Débito Cardíaco (DC) Previsto (l/min):**

$$\text{DC (HOMENS)} = 26,5 - (0,17 \times \text{IDADE})$$

$$\text{DC (MULHERES)} = 15,0 - (0,071 \times \text{IDADE})$$

(BRUCE et al, 1980)

**FÓRMULA DO Débito Cardíaco (DC) máx (l/min):**

$$\text{DCmáx (HOMENS)} = (\text{VO}_2 \text{ MÁX} \times \text{PESO} \times 0,0046) + 5,31$$

$$\text{DCmáx (MULHERES)} = (\text{VO}_2 \text{ MÁX} \times \text{PESO} \times 0,00407) + 4,72$$

$$\text{DC máx (CARDIOPATAS)} = (\text{VO}_2 \text{ MÁX} \times \text{PESO} \times 0,0046) + 3,10$$

(BRUCE et al, 1980)

**FÓRMULA DO Débito Sistólico (DS) previsto (l/min x bpm):**

$$\text{DS(HOMENS)} = 112 - (0,363 \times \text{IDADE})$$

$$\text{DS (MULHERES)} = 74 - (0,172 \times \text{IDADE})$$

(ELLESTAD & KOZLOWSKI, 1984)

**FÓRMULA DO Débito Sistólico (DS) máximo (l/min x bpm)**

$$\text{DSmáx} = 1000 \times \text{DC/FCmáx}$$

(ELLESTAD & KOZLOWSKI, 1984)

**FÓRMULA DO Duplo Produto (DP) máximo previsto (mmHg x bpm):**

$$DP = 360 - (0,54 \times \text{IDADE}) \times 100$$

(ELLESTAD & KOZLOWSKI, 1984)

**FÓRMULA DO Duplo Produto (DP) máximo avaliado (mmHg x bpm):**

$$DP_{\text{máx}} = \text{PAS DO PICO DO ESFORÇO} \times \text{FC MÁXIMA}$$

(ELLESTAD & KOZLOWSKI, 1984)

**FÓRMULA DO Consumo máximo de oxigênio pelo miocárdio (MVO<sub>2</sub>máx)**

**(ml x /100 g VE/ min):**

$$MVO_{2\text{máx}} = (DP_{\text{máx}} \times 0,0014) - 6,3$$

(HELLERSTEIN et al, 1972)

**FÓRMULA DA Reserva Cronotrópica (RC) (bpm)**

$$RC = FC_{\text{máx}} - \text{FC de repouso}$$

(VIVACQUA & HESPANHA, 1992)

**FÓRMULA DA Reserva de recuperação (RR) (bpm) ou *recovery***

$$RR = FC_{\text{máx}} - \text{FC com 1'R}$$

(MENEGHELO et al, 2010)

**FÓRMULA DO Gradiente das reservas (GR) (bpm)**

$$GR = RC - RR$$

(DUARTE et al, 2015)

**FÓRMULA do Somatório das reservas (SR) (bpm):**

$$SR: RC + RR$$

(DUARTE et al, 2015)

## ANEXOS

## ANEXO I

ACHADOS CLÍNICOS E HEMODINÂMICOS	M (% ou DP)	F (% ou DP)	TOTAL (% ou DP)	Valor de p (teste)
<b>DURAÇÃO DO ESFORÇO - MÉDIA (s)</b>	659,92(139,2)	582,23(137,4)	617,47(139,7)	0,871 (t)
<b>DISTÂNCIA PERCORRIDA - MÉDIA (m)</b>	623,1(206,0)	512,1(204,8)	562,4(206,2)	0,871 (t)
<b>Sintomas ao esforço n(%)</b>				
ANGINA	1(2,6%)	0(0%)	1(1,2%)	0,222 para todos os sintomas x nenhum sintoma (qui <sup>2</sup> )
DISPNEIA	2(5,1%)	1(2,1%)	3(3,5%)	
TOTAL	3(7,8%)	1(2,1%)	4(4,7%)	
<b>Motivo de interrupção n(%)</b>				
ANGINA	1(2,6%)	0(0%)	1(1,2%)	0,908 para todos os motivos x nenhum motivo (qui <sup>2</sup> )
DISPNEIA	0(0%)	1(2,1%)	1(1,2%)	
TOTAL	1(2,6%)	1(2,1%)	2(2,4%)	
<b>VO2 máx previsto - MÉDIA(ml/kg/min)</b>	22,4(4,20)	14,7(4,10)	18,2(4,23)	0,820 (t)
<b>VO2 máx obtido - MÉDIA (ml/kg/min)</b>	26,9(6,18)	25,9(6,11)	26,4(6,20)	0,970 (t)
<b>Diferença entre VO2 médio obtido – previsto (ml/kg/min)</b>	4,5	11,2	8,2	0,702 (t)
<b>METmáx obtido – MÉDIA</b>	7,7	7,4	7,5	0,970 (t)
<b>CLASSIFICAÇÃO NYHA n(%)</b>				
I	33(84,6%)	41(87,2%)	74(86,0%)	0,727 para classe I x as demais (qui <sup>2</sup> )
II	3(7,8%)	6(12,8%)	9(10,5%)	
III	3(7,8%)	0(0%)	3(3,5%)	
IV	0(0%)	0(0%)	0(0%)	
<b>PAS - MÉDIA (mmHg)</b>				
INICIAL	129,7(17,2)	134,9(17,5)	132,6(17,3)	0,972 (t)
PICO DO ESFORÇO	197,4(15,1)	197,0(15,0)	197,2(15,1)	0,990 (t)
SEXTO MINUTO DA RECUPERAÇÃO	126,9(14,8)	129,5(14,7)	128,3(14,8)	0,499 (t)
DELTA PAS (PAS PICO – PAS INÍCIO)	67,7(17,7)	62,1(17,6)	64,7(17,7)	0,909 (t)
<b>DELTA PAS/MET - MÉDIA mmHg/MET</b>	9,5(2,94)	8,6(2,91)	9,0(2,95)	0,8382 (t)
<b>RESPOSTA DA PAS n(%)</b>				
FISIOLÓGICA	22(56,4%)	32(68,0%)	54(62,8%)	0,297 para RPA exacerbada x as demais (qui <sup>2</sup> )
EXACERBADA	14(35,9%)	12(25,6%)	26(30,2%)	
DEPRIMIDA	3(7,7%)	3(6,4%)	6(7,0%)	
<b>PAD - MÉDIA (mmHg)</b>				
INÍCIO	74,2(10,4)	77,0(10,4)	75,8(10,5)	0,993 (t)
PICO	70,5(10,5)	71,3(10,5)	70,9(10,6)	0,993 (t)
SEXTO MINUTO DA RECUPERAÇÃO	70,6(10,0)	72,6(10,1)	71,7(10,1)	0,985 (t)
<b>RESPOSTA DA PAD n(%)</b>				
FISIOLÓGICA	38(97,4%)	46(97,9%)	84(97,7%)	0,894 (qui <sup>2</sup> )
EXACERBADA	1(2,6%)	1(2,1%)	2(2,3%)	
<b>FC - MÉDIA (bpm)</b>				
INICIAL	82,0(14,4)	85,1(14,7)	83,7(14,6)	0,333 (t)
PICO DO ESFORÇO OBTIDA	135,2(15,8)	138,4(14,8)	137,0(15,8)	0,357 (t)
PICO DO ESFORÇO PREVISTA	141,3(3,3)	142,0(3,4)	141,7(3,3)	0,292 (t)
PRIMEIRO MINUTO DA RECUPERAÇÃO	117,8(15,8)	122,8(15,8)	120,6(16,3)	0,159 (t)
SEXTO MINUTO DA RECUPERAÇÃO	93,8(14,9)	95,3(14,9)	94,6(15,8)	0,693 (t)
RESERVA FC (FC PICO DO ESFORÇO – FC INÍCIO)	53,3(15,0)	53,4(15,0)	53,3(15,6)	0,975 (t)
<b>RECOVERY - MÉDIA (bpm)</b>	18,0(7,4)	16,2(7,2)	17,0(7,5)	0,272 (t)
<b>SOMATÓRIO (RESERVA+RECOVERY) - MÉDIA (bpm)</b>	70,4(19,1)	68,9(18,3)	69,6(19,1)	0,721 (t)
<b>DC PREVISTO - MÉDIA (ml/min)</b>	13,0(15,0)	12,3(14,6)	12,6(14,5)	0,577 (t)
<b>DC OBTIDO - MÉDIA (ml/min)</b>	13,5(2,6)	11,5(2,5)	12,4(2,6)	0,678 (t)
<b>Diferença entre DC médio obtido – previsto (ml/min)</b>	+0,5	-0,8	-0,2	0,390 (t)
<b>DUPLO PRODUTO – MÉDIA</b>	26682,1	26769,5	26729,8	0,455 (t)

**Anexo I. Características clínicas e hemodinâmicas na execução do TE e comparação por sexo.** VO2máx: volume máximo de oxigênio aproveitado no exercício. MET: equivalente metabólico do exercício. PAS: pressão arterial sistólica. Delta PAS: PAS pico do esforço – PAS inicial. PAD: pressão arterial diastólica. FC: frequência cardíaca. RECOVERY: FC pico do esforço – FC primeiro minuto da recuperação. DC: débito cardíaco. M: masculino. F: feminino. DP: desvio padrão. (Fonte: autor).

## ANEXO II

RESULTADO DO EXAME	M	F	TOTAL
<b>DUKE SCORE</b>	6,0	5,7	5,8
<b>CATEGORIAS DO DUKE</b>			
BAIXO RISCO ( $\geq +5$ )	32(82,1%)	35(74,5%)	67(77,9%)
MÉDIO RISCO (-11 a +4)	7(17,9%)	12(25,5%)	19(22,1%)
ALTO RISCO ( $\leq -11$ )	0(0%)	0(0%)	0(0%)
<b>CATEGORIAS DE LAUDO</b>			
NORMAL	28(71,8%)	30(63,8%)	58(67,4%)
ISQUEMIA MIOCÁRDICA	5(12,8%)	7(14,9%)	12(14,0%)
OUTROS ACHADOS (ARRITMIA)	6(15,4%)	10(21,3%)	16(18,6%)

Anexo II. Escore de risco, por média e categoria, e laudo, comparado por sexo. (Fonte: autor).

## ANEXO III

SEXO / DAC PRÉVIA	GRUPO A		GRUPO B		Valor de p (qui <sup>2</sup> )
	n	%	n	%	
<b>SEXO</b>					0,598
F	17	19,80%	30	34,90%	
M	12	14,00%	27	31,40%	
<b>DAC PRÉVIA AO TE</b>					0,216
N	26	30,20%	45	52,30%	
S	3	3,50%	12	14,00%	

Anexo III. Grupos com VO<sub>2</sub> máx < 24ml/kg/min e >24ml/kg/min, comparados por sexo e DAC prévia. (Fonte: autor).

## ANEXO IV

VARIÁVEIS CATEGÓRICAS	CATEGORIAS ESCORE DUKE					P	CATEGORIAS LAUDO					Valor de p (Qui-quadrado)	
	1		2		1		2		3				
	n	%	n	%	n		%	n	%	n	%		
NÍVEL DE ATIVIDADE	1	19	22,10%	3	3,50%	0,274	17	19,80%	1	1,20%	4	4,70%	0,560
	2	11	12,80%	1	1,20%		7	8,10%	2	2,30%	3	3,50%	
	3	30	34,90%	13	15,10%		27	31,40%	7	8,10%	9	10,50%	
	4	7	8,10%	2	2,30%		7	8,10%	2	2,30%	0	0,00%	
CLASSE DE INDICAÇÃO	1	17	19,80%	8	9,30%	0,093	16	18,60%	5	5,80%	4	4,70%	0,499
	2	8	9,30%	5	5,80%		9	10,50%	2	2,30%	2	2,30%	
	3	39	45,30%	5	5,80%		32	37,20%	4	4,70%	8	9,30%	
	4	3	3,50%	1	1,20%		1	1,20%	1	1,20%	2	2,30%	
CLASSE DE QUEIXAS	N	35	40,7%	11	12,8%	0,063	29	33,7%	8	9,3%	9	10,5%	0,557
	S	32	37,2%	8	9,3%		29	33,7%	4	4,7%	7	8,1%	
NÚMERO DE FATORES DE RISCO	1	10	11,60%	2	2,30%	0,288	9	10,50%	2	2,30%	1	1,20%	0,587
	2	29	33,70%	5	5,80%		23	26,70%	3	3,50%	8	9,30%	
	3	15	17,40%	5	5,80%		13	15,10%	5	5,80%	2	2,30%	
	4	8	9,30%	6	7,00%		8	9,30%	2	2,30%	4	4,70%	
	5	5	5,80%	1	1,20%		5	5,80%	0	0,00%	1	1,20%	
HIPERTENSÃO ARTERIAL	N	11	12,8%	3	3,5%	0,948	10	11,6%	2	2,3%	2	2,3%	0,901
	S	56	65,1%	16	18,6%		48	55,8%	10	11,6%	14	16,3%	
DIABETE MELITO	N	57	66,3%	15	17,4%	0,523	47	54,7%	12	14,0%	13	15,1%	0,258
	S	10	11,6%	4	4,7%		11	12,8%	0	0,0%	3	3,5%	
DISLIPIDEMIA	N	33	38,4%	7	8,1%	0,338	26	30,2%	5	5,8%	9	10,5%	0,674
	S	34	39,5%	12	14,0%		32	37,2%	7	8,1%	7	8,1%	
TABAGISMO	N	62	72,1%	16	18,6%	0,270	53	61,6%	10	11,6%	15	17,4%	0,613
	S	5	5,8%	3	3,5%		5	5,8%	2	2,3%	1	1,2%	
OBESIDADE	N	52	60,5%	15	17,4%	0,901	46	53,5%	10	11,6%	11	12,8%	0,591
	S	15	17,4%	4	4,7%		12	14,0%	2	2,3%	5	5,8%	
ESTRESSE	N	17	19,8%	2	2,3%	0,169	15	17,4%	2	2,3%	2	2,3%	0,463
	S	50	58,1%	17	19,8%		43	50,0%	10	11,6%	14	16,3%	
CLASSES ELETROCARDIOGRAMA	1	9	10,50%	5	5,80%	0,404	9	10,50%	3	3,50%	2	2,30%	0,384
	2	49	57,00%	12	14,00%		40	46,50%	7	8,10%	14	16,30%	
	3	9	10,50%	2	2,30%		9	10,50%	2	2,30%	0	0,00%	
	2	2	2,30%	4	4,70%		1	1,20%	3	3,50%	2	2,30%	
ARRITMIA PRÉ-ESFORÇO	1	53	61,60%	13	15,10%	0,529	48	55,80%	8	9,30%	10	11,60%	0,490
	2	4	4,70%	1	1,20%		3	3,50%	1	1,20%	1	1,20%	
	3	8	9,30%	3	3,50%		6	7,00%	2	2,30%	3	3,50%	
	4	2	2,30%	2	2,30%		1	1,20%	1	1,20%	2	2,30%	
ARRITMIA EM ESFORÇO	1	15	17,40%	4	4,70%	0,978	17	19,80%	1	1,20%	1	1,20%	0,178
	2	9	10,50%	3	3,50%		6	7,00%	2	2,30%	4	4,70%	
	3	24	27,90%	6	7,00%		20	23,30%	6	7,00%	4	4,70%	
	4	19	22,10%	6	7,00%		15	17,40%	3	3,50%	7	8,10%	
ARRITMIA NA RECUPERAÇÃO	1	22	25,60%	7	8,10%	0,532	23	26,70%	4	4,70%	2	2,30%	0,197
	2	11	12,80%	1	1,20%		8	9,30%	0	0,00%	4	4,70%	
	3	17	19,80%	4	4,70%		14	16,30%	4	4,70%	3	3,50%	
	4	17	19,80%	7	8,10%		13	15,10%	4	4,70%	7	8,10%	
RESPOSTA DA PAS	DEP	5	5,8%	1	1,2%	0,440	3	3,5%	1	1,2%	2	2,3%	0,687
	EX	18	20,9%	8	9,3%		16	18,6%	5	5,8%	5	5,8%	
	F	44	51,2%	10	11,6%		39	45,3%	6	7,0%	9	10,5%	
RESPOSTA DA PAD	EX	1	1,2%	1	1,2%	0,550	0	0,0%	1	1,2%	1	1,2%	0,307
	F	65	75,6%	18	20,9%		57	66,3%	11	12,8%	15	17,4%	

Anexo IV. Comparação por escore de risco e laudo com variáveis categóricas diversas. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. (Fonte: autor).