



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Ciências da Saúde

# Prescrição de Atividade Física em Idosos Hipertensos

**Rute Isabel Carvalho Magalhães**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Medicina**

(Ciclo de estudos integrado)

Orientador: Prof. Doutor José Luís Themudo Barata

Covilhã, Abril de 2017



## Agradecimentos

É com a mais profunda sinceridade que expresso o meu maior agradecimento a todos aqueles que tornaram possível a realização desta tese.

Primeiramente, gostaria de agradecer ao Professor Doutor José Luís Ribeiro Themudo Barata, Médico Especialista em Medicina Interna e Medicina Desportiva, Doutorado em Medicina, Professor da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior e Diretor do Serviço de Nutrição e Atividade Física do Centro Hospitalar Cova da Beira, pelo rigor, exigência e transmissão de conhecimentos demonstrados ao longo da concretização deste trabalho.

Aos meus pais pelo financiamento dado de modo a possibilitarem-me a realização do curso e por todo o apoio e incentivo que me deram ao longo deste.

À Catarina e à Mariana por todas as dicas ao longo da realização deste trabalho e à Marina, Ana Luísa e Rita pelas inúmeras “neuras” com as quais tiveram que lidar ao longo deste processo.

Ao Paulo pelo auxílio na formatação desta dissertação e na organização da bibliografia.

Por fim, gostaria de agradecer ao meu cão pelos longos serões que passou ao meu lado.



## Abstract

**Introduction:** In the last past years, the benefits of physical activity in individuals' health and quality of life have been increasingly evident, with many health and wellness organizations advocating a more physically active life, both with increased physical activity as well as regular physical exercise. Many of these recommendations aim to control or ameliorate some chronic conditions, such as hypertension.

**Aim:** This study systematically reviews the effects of different types of training on blood pressure reduction in elderly patients with hypertension, with the short-terms effects of the long-terms effect being separated.

**Methods:** Articles on Pubmed were analysed until March 2017. The research was restricted to the last 10 years and to studies in the elderly over 64 years. During the research the following terms were used were physical exercise or physical activity AND elder OR older AND hypertension.

**Results:** On a first research 991 articles were found. Only studies with individuals older than 64 years and hypertensive were selected, having thus, selected 15 articles for the present analysis.

**Conclusion:** The review of the scientific articles presented allowed to conclude that any type of training has positive effects on the quality of life, but only the resistance training and the aerobic training have an effect on the decrease of the arterial pressure, the latter has a greater amplitude effect. Therefore, there is a positive effect between the practice of physical exercise and the reduction of the risks of cardiovascular disease.

### Keywords

Elderly, hypertension, physical activity, physical exercise



## Resumo

**Introdução:** Nos últimos anos têm sido cada vez mais evidentes os benefícios da atividade física na saúde e qualidade de vida dos indivíduos, tendo assim muitas organizações relacionadas com a saúde e o bem-estar, recomendado uma vida mais fisicamente ativa, tanto com aumento da atividade física diária como da prática regular de exercício físico. Muitas destas recomendações têm como alvo o controlo ou a melhoria de algumas patologias crónicas, como a hipertensão arterial.

**Objetivo:** Este estudo revê de forma sistemática os efeitos dos diversos tipos de treino na redução da pressão arterial em idosos com hipertensão arterial, tendo sido separados os efeitos de curto prazo dos de longo prazo.

**Metodologia:** Foram analisados artigos pesquisados na base de dados *Pubmed* até Março de 2017. A pesquisa foi restrita aos últimos 10 anos e a estudos realizados em idosos com mais de 64 anos. Para a realização da pesquisa usaram-se os termos *physical exercise* (exercício físico) ou *physical activity* (atividade física), *elderly* ou *older* (idosos) e *hypertension* (hipertensão).

**Resultados:** Na pesquisa inicial foram encontrados 991 artigos. Foram apenas selecionados os estudos com indivíduos com mais de 64 anos e hipertensos, tendo assim, selecionado 15 artigos para a presente análise.

**Conclusão:** A revisão dos artigos científicos apresentados permitiu concluir que qualquer tipo de treino tem efeitos positivos na qualidade de vida, mas apenas o treino de resistência e o treino aeróbio têm efeito na diminuição da pressão arterial, tendo este último um efeito com maior amplitude. Assim sendo, existe um efeito positivo entre a prática de exercício físico e a diminuição dos riscos de doença cardiovascular.

### Palavras-chave

Idosos, hipertensão, atividade física, exercício físico



# Índice

1. Introdução .....	1
2. Enquadramento Teórico .....	3
2.1. Idosos.....	3
2.1.1. Fisiologia do envelhecimento.....	3
2.2. Hipertensão .....	4
2.2.1. Classificação.....	4
2.2.2. Diagnóstico.....	5
2.2.3. Fisiopatologia da HTA nos idosos .....	5
2.2.4. Indicações.....	6
2.3. Atividade Física e conceitos.....	6
2.3.1. Epidemiologia .....	6
2.3.2. Conceitos.....	7
2.3.3. Avaliação pré-prescrição .....	8
2.3.4. Recomendações .....	8
2.3.5. Prescrição para idosos hipertensos .....	10
2.3.6. Riscos .....	11
2.3.6.1. Contraindicações .....	11
2.3.6.2. Medicamentos usados.....	11
3. Métodos .....	13
3.1. Estratégia de pesquisa .....	13
4. Resultados .....	13
4.1. Efeito hipotensor pós-exercício .....	19
4.1.1. Efeito agudo .....	19
4.1.1.1. TA isolado.....	19
4.1.1.2. TR isolado.....	20
4.1.1.3. TA e aquático .....	21
4.2. Efeitos crónicos.....	25
4.2.1. TA isolado .....	25
4.2.2. TR isolado .....	25
4.2.3. Combinação de TA, TR e Treino de Relaxamento .....	26
5. Discussão .....	29
5.1. Efeitos agudos .....	29
5.2. Efeitos crónicos.....	30
6. Conclusão .....	31
7. Bibliografia .....	33
8. Anexos .....	37
Anexo A - Fatores de Risco da Doença Cardiovascular Arteriosclerótica	



## Lista de Tabelas

Tabela 1. Fisiologia do Envelhecimento (9) (4) (5) .....	4
Tabela 2. Classificação da PA segundo a <i>European Society of Hypertension (ESH)/European Society of Cardiology (ESC)</i> (14) .....	5
Tabela 3. Recomendações de AF segundo a OMS (2) .....	8
Tabela 4. Recomendações de AF segundo o ACSM (5).....	9
Tabela 5. Recomendações de AF segundo a AHA (12).....	10
Tabela 6. Estudos dos efeitos a curto prazo da AF .....	14
Tabela 6. Estudos dos efeitos a curto prazo da AF (Continuação) .....	15
Tabela 6. Estudos dos efeitos a curto prazo da AF (Continuação) .....	16
Tabela 6. Estudos dos efeitos a curto prazo da AF (Continuação) .....	17
Tabela 7. Estudos acerca dos efeitos a longo prazo da AF .....	23
Tabela 7. Estudos acerca dos efeitos a longo prazo da AF (Continuação) .....	24



## Lista de Acrônimos

ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AF	Atividade Física
AHA	<i>American Heart Association</i>
ARA	Antagonista do Receptor de Angiotensina
ATPase	Adenosinatrifosfatase
bpm	batimentos por minuto
Ca <sup>2+</sup>	Cálcio
CV	Cardiovascular
EF	Exercício Físico
fc	frequência cardíaca
h	horas
HDL	Lipoproteína de alta densidade
HTA	Hipertensão Arterial
IECA	Inibidor da Enzima Conversora da Angiotensina
IMC	Índice de Massa Corporal
K <sup>+</sup>	Potássio
Kcal/kg/semana	quilocalorias por quilograma por semana
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
min	minutos
mmHg	milímetro de mercúrio
Na <sup>+</sup>	Sódio
OMS	Organização Mundial de Saúde
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAM	Pressão Arterial Média
PAS	Pressão Arterial Sistólica
RCT	<i>Respiratory Compensation Threshold</i>
RM	Repetição Máxima
TA	Treino Aeróbico
TC	Treino de Circuito
TR	Treino de Resistência
V	Volume
V <sub>O<sub>2</sub></sub> máx	Volume de Oxigênio Máximo



# 1. Introdução

Nos últimos anos tem-se verificado um envelhecimento da população a nível nacional, sendo o índice de envelhecimento de 143,9%, no ano de 2015. (1) Esta tendência leva-nos a pensar em formas de inverter a propensão para o aumento de doenças crónicas não transmissíveis e suas morbilidades e diminuir a taxa de mortalidade, ou seja, como reduzir os principais fatores de risco destas doenças. Como tentativa de melhorar estes indicadores tem-se investido em campanhas de promoção de uma vida ativa, pois a inatividade física é o quarto principal fator de risco para a mortalidade global. (2) (3) Perante isto, muitos investigadores dedicaram-se a descobrir o que muda no organismo devido ao exercício físico (EF) e que benefícios isso acarreta.

Atualmente, já se tem verificado um pequeno aumento da prática de EF nesta faixa etária (mais de 64 anos) (4), muito provavelmente devido às campanhas de incentivo da atividade física (AF), mas mesmo assim apenas 22% dos indivíduos com pelo menos 65 anos praticam AF regular, diminuindo ainda mais esta prática com o aumento da idade, sendo apenas 11% fisicamente ativos com mais de 85 anos. (5)

Diversos estudos demonstraram os inúmeros benefícios que a AF pode trazer à qualidade de vida desta faixa etária e como tal foram diversas as organizações científicas que se debruçaram sobre o assunto e criaram as recomendações de prescrição de EF.

Em contrapartida aos benefícios do EF, existem alguns riscos inerentes à prática que se devem tentar prevenir e contornar, como a interação entre medicamentos e a prática de EF e os diversos casos de multimorbilidade que implicam cuidados adicionais, sendo para isto, necessária uma análise individual de cada caso. (6)

Visto que a inatividade física é um problema cada vez mais preocupante na saúde dos idosos, pretende-se com este trabalho realizar uma revisão global da informação disponível com o intuito de perceber a quantidade e o tipo de exercício recomendado que deve ser prescrito, de forma a provocar alterações fisiológicas benéficas que diminuam o risco de doenças crónicas, dando especial enfoque à hipertensão arterial (HTA).



## 2. Enquadramento Teórico

### 2.1. Idosos

A definição de idoso não é um conceito linear, sendo que na Europa os indivíduos são assim considerados a partir dos 63,9 anos, enquanto em Portugal só o são a partir dos 67,9 anos. Este conceito depende de diversos fatores pessoais, que caracterizam o indivíduo como o sexo (por exemplo, as mulheres tendem a considerar que a terceira idade começa um pouco mais tarde) e a idade que têm, sendo que quanto mais velhos mais tendem a adiar o início da terceira idade. (7)

Neste trabalho vamos considerar como idosos os indivíduos com 64 anos ou mais. Apesar de se ter em conta apenas a idade cronológica, a que refere só o tempo que a pessoa viveu, devemos ter em mente que as pessoas não envelhecem todas do mesmo modo e com a mesma rapidez, devendo idealmente ser considerados os aspetos biológicos, psicobiológicos e sociais. (6)

Apesar do inevitável declínio funcional e estrutural que ocorre durante o envelhecimento, este pode ser abrandado ou minimizado, tendo um estilo de vida saudável. A atividade física (AF) regular tem sido um dos comportamentos de estilo de vida que influencia positivamente um largo espectro de sistemas fisiológicos e fatores de risco para doenças crónicas e que pode ser ainda associado a uma melhor saúde mental e integração social. (6)

#### 2.1.1. Fisiologia do envelhecimento

Em Portugal, como em muitos outros países, a população está a envelhecer em parte devido à diminuição da taxa de fertilidade e ao aumento da esperança de vida. (8) Este envelhecimento está associado a um largo espectro de mudanças físicas, psicológicas e sociais que têm impacto no funcionamento do dia-a-dia e que conseqüentemente deixa os indivíduos mais vulneráveis a doenças e mais suscetíveis à morte. (6) Desta forma é relevante focar nas mudanças relacionadas com o sistema cardiovascular e o que as pode influenciar, estando algumas destas representadas na Tabela 1.

Tabela 1. Fisiologia do Envelhecimento (9) (4) (5)

Circulação central e periférica	↓
Capacidade aeróbica	↓
V <sub>O2</sub> máx.	↓
Peso Corporal	↑
fc máx.	↓
fc em repouso	=
PA tanto em repouso como durante EF	↑
Débito cardíaco	↓
Resistência periférica	↑
Fluxo sanguíneo periférico	↓
Capacidade CV	↓
Enchimento cardíaco (V diastólico final)	↑
<i>Compliance</i> das grandes artérias	↑
Tempo de recuperação	↑

Legenda: ↑- Aumenta; ↓- Diminui; = - Mantém-se igual

## 2.2. Hipertensão

A hipertensão é definida como pressão arterial sistólica (PAS) se esta for igual ou superior a 140 mmHg, pressão arterial diastólica (PAD) se for igual ou superior a 90 mmHg ou pressão arterial média (PAM) se esta estiver dentro de valores considerados normais no caso de tomar anti-hipertensivos. (10)

Esta é uma condição cardiovascular crônica muito comum (6), afetando 70% da população idosa (11), sendo mais prevalente no sexo feminino com pelo menos 65 anos (12) e é um dos principais fatores de risco para a doença cardiovascular (DCV), lesão de órgão e mortalidade. (13)

### 2.2.1. Classificação

A hipertensão arterial (HTA) é classificada tendo em conta os valores da pressão arterial sistólica e diastólica. Na Tabela 2 apresentam-se os valores destas e as suas respetivas classificações.

Tabela 2. Classificação da PA segundo a *European Society of Hypertension (ESH)/European Society of Cardiology (ESC)* (14)

Categoria	PAS	PAD
	mmHg	mmHg
Ótima	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Normal alta	130-139	85-89
HTA grau 1 (leve)	140-159	90-99
HTA grau 2 (moderada)	160-179	100-109
HTA grau 3 (severa)	≥180	≥110
HTA sistólica isolada	≥140	<90

### 2.2.2. Diagnóstico

O diagnóstico é feito quando a média de duas ou mais medições da PAD em pelo menos duas vindas subsequentes ao consultório é maior ou igual a 90mmHg ou quando a PAS em pelo menos duas vindas é igual ou superior a 140mmHg, ou seja, uma única medição mais elevada não é diagnóstico, informa apenas que é necessária observação futura. (14)

### 2.2.3. Fisiopatologia da HTA nos idosos

Com o envelhecimento, ocorre uma diminuição da distensibilidade dos grandes vasos o que aumenta a velocidade do pulso de onda, levando a aumento da PAS e das necessidades de consumo de oxigénio pelo miocárdio, Isto provoca uma diminuição do fluxo, o que limita a perfusão sanguínea dos órgãos. Estas alterações podem ser piores nos casos de excesso de redução diastólica sanguínea ou estenose coronária. A desregulação autonómica contribui para a hipotensão ortostática (o que aumenta o risco de quedas, síncope e eventos cardiovasculares) e hipertensão ortostática (fator de risco para a hipertrofia ventricular esquerda, doença arterial coronária e doença cerebrovascular).

Há disfunção renal progressiva devido à fibrose intersticial e à glomeruloesclerose com decréscimo da taxa de filtração glomerular e outros mecanismos homeostáticos renais como adenosinatrifosfatase de sódio - potássio (ATPase Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>), que promovem a hipertensão através do aumento de Na<sup>+</sup> intracelular, redução das trocas de sódio - cálcio (Na<sup>+</sup>-Ca<sup>2+</sup>) e expansão de volume. Os danos microvasculares contribuem para doença renal crónica, pois a redução na

massa tubular renal leva a menores vias transportadoras para a excreção de  $K^+$ , provoca uma maior propensão a hipercalemia nos idosos hipertensos. (15)

Isto não prescinde que se excluam causas secundárias desta condição, como estenose da artéria renal, apneia obstrutiva do sono e desordens tiroideias.

Neste trabalho, o termo atividade física e exercício são utilizados de modo indiferenciado.

#### **2.2.4. Indicações**

##### *Prevenção primária*

Alguns estudos suportam a relação entre a pouca atividade física e o aumento do risco de desenvolver hipertensão, ou seja, a AF regular parece proteger contra o desenvolvimento de hipertensão e reduzir a elevação da PA em indivíduos predispostos. (13)

##### *Previsão de hipertensão*

Os indivíduos que têm suscetibilidade genética para hipertensão, mas que têm valores normais, costumam ter uma resposta exagerada ao exercício dinâmico e isométrico em relação aos que não têm esta suscetibilidade. No caso de alguém ter uma resposta da PA anormal num teste de *stress* deve-se avisar do risco acrescido de desenvolver hipertensão no futuro e recomendar mudanças no estilo de vida e avaliações regulares da pressão sanguínea. (13)

##### *Tratamento da hipertensão/ Prevenção secundária de doença cardíaca*

As primeiras medidas de tratamento são aumento da AF, já que em indivíduos sedentários é fácil atingir um nível de atividade que comporte benefícios ou outras mudanças no estilo de vida. Nos casos em que já estejam presentes danos secundários nos órgãos, os desportos a nível profissional podem estar contra-indicados. (13)

### **2.3. Atividade Física e conceitos**

#### **2.3.1. Epidemiologia**

A atividade física é fundamental para melhorar a saúde física e mental, beneficiar a sociedade (promovendo as interações interpessoais, dentro da comunidade e com o ambiente), a economia (diminui os custos relacionados com a morte prematura, morbidade e qualidade de vida) e garantir uma promoção de comportamentos mais saudáveis (alimentação saudável e a não adoção de hábitos tabágicos). (16)

Apesar das campanhas e programas de promoção de AF, a prática desta ainda é muito diminuta, sendo que em 2002, apenas 33% dos portugueses adultos eram suficientemente ativos

(16), havendo uma percentagem elevada de pessoas que nunca praticaram exercício ou desporto (aproximadamente 64%). (17) A quantidade de AF diminui com a idade (18), mas aumenta com o nível educacional dos indivíduos. (18)

O aumento de sedentarismo verificado desenvolveu-se a par com o progresso a nível tecnológico e de transportes, o que permitiu aos indivíduos reduzir a quantidade de trabalho físico que era necessário para se deslocarem e para fazerem muitas tarefas do dia-a-dia, sendo hoje em dia os países mais pobres os que têm maiores taxas de prática de AF. (18) Esta tendência traz sérias consequências para a saúde pública, provocando em média 600 000 mortes por ano na Europa e a perda de 5.3 milhões de anos de vida saudável por ano devido à mortalidade prematura e à sua incapacidade. (16)

### 2.3.2. Conceitos

Para uma melhor compreensão do tema importa esclarecer alguns conceitos que estão relacionados com este. Existem muitas definições possíveis para o termo envelhecimento, mas na sua essência é a somatória de todos os processos (alterações e adaptações) que ocorrem com o passar dos anos no organismo humano. (19)

Considera-se como atividade física, qualquer movimento produzido pelos músculos esqueléticos e que necessita de dispêndio energético. (20) Já o desporto consiste em AF regulamentada, que tanto pode ser coletiva como individual, e que tem como finalidade alcançar o melhor resultado ou vencer lealmente em competição. (21) Por sua vez, o exercício físico é um tipo de AF cujo movimento corporal é planeado, estruturado e repetitivo de modo a melhorar e/ou manter um ou mais componentes da aptidão física (5), sendo que esta última consiste na capacidade de um individuo fazer as tarefas do dia-a-dia com vigor e estando à alerta, sem ficar cansado. (22)

A atividade física pode ser classificada em aeróbia ou anaeróbia, isto de uma perspetiva fisiológica, dependendo do metabolismo dominante. A aeróbia (dependente do oxigénio) consiste numa atividade em que o tempo máximo que se consegue realizá-la ultrapassa os dois minutos (min). Por outro lado, quando os músculos obtêm a sua energia a partir da degradação dos hidratos de carbono ou da gordura dependente de oxigénio de modo a manterem a atividade durante 2 min, mas não mais do que isso, costuma haver uma associação de metabolismos, em que normalmente 50% é aeróbio e 50% anaeróbio. (13)

O exercício de resistência consiste nos exercício que requerem movimentos dos músculos contra uma força aplicada ou carga externa, resultando no fortalecimento do músculo-esquelético, através do aumento da força e resistência muscular. Já o exercício de flexibilidade refere-se a atividades destinadas a preservar ou aumentar a amplitude do movimento de uma determinada articulação. (3)

Como já foi referido anteriormente, ser fisicamente ativo melhora a qualidade de vida, que consiste na perceção que o indivíduo tem sobre a sua posição na vida no contexto sociocultural e que considera os seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. (23)

### 2.3.3. Avaliação pré-prescrição

O programa de exercício deve ser individualizado tendo em linha de conta a saúde, gostos e objetivos do idoso. Apesar de a maioria dos idosos que queiram iniciar um programa de exercícios de intensidade moderada não necessitarem de uma avaliação de saúde (exame físico e teste de stress) muito exaustiva, existem algumas situações de especial cuidado. Como exemplo salientam-se os casos em que os idosos apresentam risco moderado (tem pelo menos 2 fatores de risco- anexo A) de respostas adversas ao exercício e que pretendem iniciar exercício de elevada intensidade ou apenas naqueles com risco elevado de respostas adversas ao EF, independentemente de pretenderem iniciar exercício de intensidade moderada ou elevada. (5)

### 2.3.4. Recomendações

Como anteriormente referido, este é o grupo populacional mais sedentário, o que traz sérios prejuízos à saúde e qualidade de vida destes.

Devido à extrema importância da prática de atividade física houve muitas organizações/associações que se dedicaram a estudar os efeitos benéficos de uma vida fisicamente ativa e a criar linhas orientadoras, que devem ser adaptadas a cada indivíduo. (2) (5) (12)

As seguintes recomendações, indicadas na Tabela 3, são da autoria da Organização Mundial de Saúde (OMS) e destinam-se a todas as pessoas saudáveis com pelo menos 65 anos, devendo ter sempre atenção que em muitos casos estão presentes multimorbilidades. (2)

Tabela 3. Recomendações de AF segundo a OMS (2)

Recomendações
<ul style="list-style-type: none"><li>• Devem fazer no mínimo 150 min por semana de AF aeróbia moderada ou 75 min por semana de AF aeróbia intensa ou o equivalente combinando as duas</li><li>• Para benefícios adicionais de saúde devem realizar no mínimo 300 min por semana de AF aeróbia moderada ou 150 min por semana de intensa ou o equivalente combinando ambas</li><li>• Realizar trabalho de força no mínimo dois dias por semana</li></ul>

#### Observações:

- A AF deve consistir em sessões com uma duração mínima de 10 min;
- Pessoas com pouca mobilidade devem realizar AF, em 3 ou mais dias por semana, para melhorar o seu equilíbrio e diminuir as quedas;
- Se por motivos de saúde o doente não conseguir realizar este volume de AF deve ser indicado o plano mais fisicamente ativo consoante a sua condição e capacidade;

- Estes níveis de atividade física devem ser implementados de modo gradual em pessoas sedentárias;
- As pessoas com um volume de atividade física maior do que o indicado não o devem reduzir devido a estas recomendações. (2)

Por sua vez, o *American College of Sports Medicine (ACSM)* (5) recomenda o seguinte plano (Tabela 4), especificamente para adultos com 65 anos ou mais e indivíduos entre os 50 e os 64 anos com condições clínicas ou limitações físicas significativas que afetem o movimento, a capacidade física ou a atividade física.

Tabela 4. Recomendações de AF segundo o ACSM (5)

<b>Recomendações</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devem fazer exercício aeróbio pelo menos 5 dias por semana de intensidade moderada (escala 5-6) ou pelo menos 3 dias por semana de intensidade elevada (escala 7-8) ou uma combinação de ambos 3-5 dias por semana</li> <li>• Deve ser realizado treino de força/ resistência em pelo menos dois dias por semana</li> <li>• Exercícios de flexibilidade duas vezes por semana no mínimo</li> </ul>

Observações:

- Podem realizar qualquer modalidade que não implique muito *stress* ortopédico;
- Para os que lidam com problemas em suportar o seu peso são recomendados exercícios aquáticos ou bicicleta estacionária;
- Os exercícios de moderada intensidade devem ser de 30-60 min/dia para mais benefícios e em sessões de pelo menos 10 min, devendo o total ser de 150-300 min/semana;
- Os exercícios de alta intensidade devem ser de 20-30 min/dia, devendo o total ser de 75-100min/semana;
- O treino de força/ resistência deve ser de baixa intensidade (40-50% de 1RM ou 5-6 na escala de 0-10) no caso de um idoso que está a começar um plano de treino. Caso contrário pode ser de intensidade moderada (60-70% de 1RM ou 7-8 na escala);
- Pode fazer pelo menos uma série de 10-15 repetições constituída por 8-10 exercícios de grupos musculares grandes;
- Deve manter-se o exercício de flexibilidade durante 30-60 seg num ponto em que se sinta retesamento ou um pequeno desconforto;
- Nos casos em que caem muito ou têm limitação da mobilidade estão recomendados treinos com exercícios neuromotores, que combinam equilíbrio, agilidade e propriocepção, 2-3 dias por semanas. Estão recomendados exercícios com posturas cada vez mais difíceis, com base de suporte menor, movimentos dinâmicos que perturbem o centro de gravidade, pôr os grupos de músculos posturais sob *stress*, entre outros. (5)

Por fim a *American Heart Association* (AHA) (12) recomenda (Tabela 5):

Tabela 5. Recomendações de AF segundo a AHA (12)

Saúde Cardíaca em geral
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pelo menos 30 min de exercício aeróbico, de intensidade moderada, 5 dias por semana, fazendo um total de 150 min/semana</li><li>• Pelo menos 25 min de exercício aeróbico de alta intensidade, 3 vezes por semana, resultando num total de 75 min/semana ou a combinação de ambas as intensidades</li><li>• Treino de força de alta ou moderada intensidade pelo menos 2 dias/semana</li></ul>

Resumindo, as três associações apresentadas (5) (12) (2) recomendam a prática de treino de força em dois dias por semana no mínimo e 150 min por semana de exercício aeróbico de intensidade moderada ou 75 min por semana se esta for de intensidade elevada. Em contrapartida, apenas o ACSM (5) recomenda especificamente exercício de flexibilidade, pelo menos dois dias por semana.

Como já foi referido anteriormente, o aumento da esperança média de vida dos indivíduos é devido em grande parte ao avanço das ciências e das condições médico-sanitárias, isto tem levado a um aumento da incidência de doenças crónicas, o que compromete a qualidade de vida das pessoas. (24)

### 2.3.5. Prescrição para idosos hipertensos

A principal recomendação é o exercício de resistência dinâmico e como extra um treino de força de baixa resistência, 40-50% da RM (*repetition maximum*), pois permite diminuir a PAS e a PAD e melhorar fatores hemodinâmicos periféricos e centrais. (13)

Atividade física de intensidade baixa e média (40% de  $V_{O_2}$  máx.) é o suficiente para haver o efeito hipotensor pós-exercício e para manter a pressão sanguínea mais baixa. A intensidade prescrita deve ter em conta a capacidade física do indivíduo. (13)

Descobertas com base na evidência demonstraram que o exercício é seguro e efetivo em baixar a PA em doentes com hipertensão severa e hipertrofia ventricular esquerda, podendo mesmo haver regressão da hipertrofia.

Para isso, são recomendadas sessões de 30 a 45min de duração, pois estão relacionadas com uma maior queda da pressão arterial sistólica e de maior duração.

De modo a tirar-se o maior partido do efeito hipotensor pós-exercício que dura mais de 24 horas (h), recomenda-se a prática de exercício 5 a 6 vezes por semana, pois tem o efeito desejado na pressão arterial e menor risco de lesões por sobreuso do que se for praticado 7 dias por semana. Ao fim de 4 a 6 meses de prática contínua de exercício, o máximo efeito na pressão arterial parece ser alcançado, mas caso o indivíduo deixe de se exercitar, o valor desta retorna ao mesmo nível que antes de ter começado a praticar, o que pode acontecer em 10 dias.

No treino de força são recomendadas muitas repetições e pouca resistência. O treino aeróbio é recomendado ser realizado a intensidade de 40-70% VO<sub>2</sub> máx, 5 a 6 vezes por semana, com sessões de 30 min de duração no mínimo. (13)

### **2.3.6. Riscos**

#### **2.3.6.1. Contraindicações**

Quando a PAS é superior a 200 mmHg ou a PAD é superior a 115mmHg, a atividade física está contraindicada, até que esta esteja inferior a estes valores com o uso de anti-hipertensores. O ACSM (25) recomenda que os indivíduos com PA > 180/105 mmHg comecem tratamento farmacológico antes do início de qualquer programa de atividade física. É recomendado cuidado no treino dinâmico intensivo (90-100% V<sub>O<sub>2</sub></sub>máx) e no treino de força com cargas elevadas, pois neste último pode haver uma grande pressão sanguínea no ventrículo esquerdo (> 300 mmHg). Quando há hipertrofia do ventrículo esquerdo, os indivíduos devem exercitar-se a uma intensidade de 40 a 70% do VO<sub>2</sub> máx. (13)

#### **2.3.6.2. Medicamentos usados**

##### *Bloqueadores Beta*

Diminuem a frequência cardíaca máxima em 30 bpm e diminui a PAS quando do exercício, fazendo com que haja uma diminuição da capacidade máxima do doente, mas que só é significativa em atividades de intensidade elevada. (13)

##### *Diuréticos*

Há um aumento de risco de desidratação em tempo quente e risco de hipocaliémia. (13)

##### *IECA's, ARA's e bloqueadores dos canais de Cálcio*

São uma possível primeira escolha para hipertensos que praticam AF, mas os bloqueadores dos canais de Ca<sup>2+</sup> podem provocar uma queda da pressão arterial imediatamente a seguir ao exercício devido a vasodilatação. (13)

##### *Bloqueadores alfa*

São a alternativa secundária e têm pouco impacto na capacidade máxima. É de extrema importância conhecer os efeitos dos fármacos mais utilizados na HTA, pois assim percebe-se a limitação de alguns estudos e a opção de excluir hipertensos com determinada terapêutica (13)



## 3. Métodos

### 3.1. Estratégia de pesquisa

Na revisão de literatura, a estratégia de procura de artigos baseou-se na pesquisa na base de dados eletrônica Pubmed, com o intuito de identificar estudos publicados nos últimos 10 anos (2007-2017). A pesquisa teve que, como outra restrição, ser realizada em humanos com mais de 64 anos.

Relativamente ao idioma, a pesquisa foi restrita a artigos publicados em inglês e português, tendo sido utilizados os termos *physical exercise* (exercício físico) ou *physical activity* (atividade física) e *hypertension* (hipertensão).

Seguidamente foram selecionados artigos cujos títulos foram considerados relevantes para este estudo e posteriormente precedeu-se à obtenção em texto integral destes.

De modo a completar o estudo procedeu-se à pesquisa de recomendações de várias organizações como o *American College and Sports Medicine* e a Organização Mundial de Saúde.

## 4. Resultados

Na pesquisa inicial foram encontrados 991 artigos, após seleção e exclusão de artigos de revisão bibliográfica que foram usados para o enquadramento teórico do presente trabalho, foram selecionados 15 artigos para estudo posterior.

De modo a facilitar a análise dos estudos resolveu-se dividir os 15 artigos em estudos que se debruçaram sobre os efeitos do exercício físico a curto prazo (Tabela 6) e a longo prazo (Tabela 7).

Tabela 6. Estudos dos efeitos a curto prazo da AF

Autor Estudo	Ano	Pacientes	Intensidade	Duração	Período	Tipo	Efeitos
Lima (27)	2012	23 idosos	50-70% fc nos sedentários	40 min	Uma vez	TA	- Redução da PAS e da PAD na 1ª hora após exercício, sendo a redução maior nos hipertensos e na PAS
		11 hipertensos	60-80% ativos				- PA reduzida durante 24 h após exercício
Carvalho (28)	2014	20 idosos hipertensos	RCT	42 min	2 sessões	Exercício dinâmico (contínuo + intervalado)	- Redução da PA durante pelo menos 20 h
							- Redução da PAS e PAD após qualquer uma das modalidades, mas no intervalado houve uma maior redução
							- Quanto mais elevada a PA antes do exercício maior será a sua redução
							- Quanto maior a intensidade do exercício maior a redução da PA nas 20h seguintes
Scher (30)	2011	16 idosos c/ hipertensão controlada	40% RM	Uma vez	Uma vez	TR	- A PA diminuiu nos dois grupos que fizeram o circuito
							- A PAS diminuiu mais do que a PAD
							- O grupo E2 que realizou 2 vezes o circuito (intensidade baixa) teve uma maior diminuição da PA do que o E1 na 1ª hora
							- PAS acordada diminuiu apenas se for um maior volume de treino

Tabela 6. Estudos dos efeitos a curto prazo da AF (Continuação)

<b>Autor Estudo</b>	<b>Ano</b>	<b>Pacientes</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Duração</b>	<b>Período</b>	<b>Tipo</b>	<b>Efeitos</b>
		15 idosas hipertensas					- Diminuição da PAS em ambos os grupos, mas mais no que anteriormente só fazia alongamentos
<b>Costa (31)</b>	2010	(6 pertenciam a um programa com pesos e 9 a um de alongamentos)	10-15 TRM	40 min uma vez	Uma vez	TR	- Grupo que já treinava com pesos antes teve redução da PAS 30 min após o exercício, enquanto o outro aconteceu dos 15-60 min - A PAD só reduziu no grupo que anteriormente só fazia alongamentos (15-30 min após exercício) - PAM reduziu nos primeiros 60 min após exercício

Tabela 6. Estudos dos efeitos a curto prazo da AF (Continuação)

Autor Estudo	Ano	Pacientes	Intensidade	Duração	Período	Tipo	Efeitos
<b>Brito (32)</b>	2014	10 idosos com hipertensão leve	50% 1RM	3 circuitos de 10 rep. de 10 exercícios	2 sessões	TR	- Diminuição da PAS, PAD e PAM - Quanto maior o volume de exercício maior o efeito hipotensor pós-exercício - O efeito hipotensor é acompanhado por melhoria do fluxo sanguíneo e resistência vascular no antebraço
<b>Cavalcante (33)</b>	2015	20 mulheres idosas com excesso de peso e hipertensão controlada	40% da 1RM ou 80% da 1RM	10-12 rep.	100min/ sessão, 2 sessões	TR	- Houve aumento da PAS e PAD logo a seguir ao exercício - PAD e PAS foram reduzidas em ambos os grupos 5 min após exercício - Não houve relação entre a intensidade do exercício e o efeito hipotensivo
<b>Canuto (34)</b>	2011	11 mulheres idosas Hipertensão arterial sistêmica estágio 1 e 2	8 1RM	Intensidade alta	3 sessões	TR	- Pouco efeito hipotensor pós-exercício - Maior diminuição na PAS e PAD no treino de intensidade leve, mas não foi significativa essa diferença - Não houve aumento da PA logo após o exercício

Tabela 6. Estudos dos efeitos a curto prazo da AF (Continuação)

Autor Estudo	Ano	Pacientes	Intensidade	Duração	Período	Tipo	Efeitos
Souto (35)	2015	12 mulheres idosas com hipertensão controlada praticantes de AF por pelo menos 2 meses	Moderada	Sessão de hidroginástica a 45 min e sessão aeróbia 40 min	2 sessões	TA+ hidroginástica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A PAS era mais elevada logo a seguir ao exercício, mas diminuía rapidamente no período de recuperação</li> <li>- A PAD manteve-se relativamente constante logo após o exercício e durante a recuperação</li> <li>- No final da sessão de hidroginástica houve um maior valor de PAS e de fc</li> <li>- Há efeito hipotensivo após ambas as sessões, mas na aeróbia tem uma maior duração, sendo os valores da PA ainda menores ao fim de 60min</li> </ul>



## 4.1. Efeito hipotensor pós-exercício

Revisões sistemáticas abordam o efeito hipotensor pós-exercício pois este é de elevada relevância nos idosos hipertensos, visto que esta condição se torna um fator de risco para doenças cardíacas e renais. Assim sendo, a prática regular de AF é recomendada com o objetivo de diminuir os valores de PA em repouso. Este efeito foi descrito pela primeira vez por *William Fitzgerald*, em 1981, consistindo na redução abaixo dos valores de PA de repouso após a realização de uma sessão de exercício, não estando assim diretamente relacionada com o efeito crónico decorrente da prática regular de exercício. (26)

### 4.1.1. Efeito agudo

Dos 15 estudos analisados 8 debruçam-se sobre este efeito, tendo como objetivos determinar a magnitude e a duração do efeito hipotensor, consoante a intensidade e o tipo de exercício.

#### 4.1.1.1. TA isolado

Apenas dois estudos de Lima *et al.* (27) e Teodoro de Carvalho *et al.* (28) usaram o treino aeróbio (TA) isoladamente.

Lima *et al.* (27) recorreram a uma caminhada de intensidade e duração moderadas. Neste estudo foram usados indivíduos divididos em dois grupos: normotensos (12) e hipertensos (11). Em ambos os grupos houve uma diminuição da PAS e da PAD em relação ao pré-exercício, tendo sido a magnitude desta redução maior no grupo dos hipertensos, 10 mmHg e 3 mmHg vs 18 mmHg e 4 mmHg. Esta redução na PA dura pelo menos 24h após o exercício, tendo sido verificado que nos 60 min pós-exercício a PAS está significativamente reduzida. Neste estudo concluíram que o TA é efetivo nas reduções imediatas e tardias da PA nos idosos.

Quanto ao estudo de Carvalho *et al.* (28), foram realizadas duas sessões de treino de TA numa passeira, em que uma das sessões consistia em exercício contínuo e outra em exercício intervalado. Neste estudo participaram 20 idosos hipertensivos. Após ambas as sessões houve efeito hipotensivo e este permanece durante pelo menos 20h, tanto na PA enquanto acordado como a dormir. Anteriormente, já tinham sido feitos estudos em que se verificou este efeito, na maioria só se sabia que durava 60-120 min, mas no do Ciolac *et al.* (29) houve uma redução nas 24h, apesar de só ter sido usado como critério a fc para a prescrição do EF.

No estudo de Carvalho *et al.* (28) os decréscimos de PAS (18.5 mmHg) e PAD (14.5 mmHg) foram maiores do que os esperados em comparação com o estudo de Ciolac *et al.* (29) Esta discrepância pode ter estado relacionada com: a divergência de metodologia da medição da PA; com o facto de estar envolvida na realização do exercício uma maior massa muscular, o que provoca uma maior produção de vasodilatadores, alterando a resistência vascular periférica e consequentemente diminuído a PA; e com o facto de neste último estudo a hipertensão estar

mais controlada, enquanto no do Carvalho et al. (28) os participantes apesar de tomarem anti-hipertensivos, a PA não se encontra controlada. Este estudo (28) permitiu concluir que quanto maior a intensidade do exercício maior a magnitude do efeito hipotensivo nas 20 h após este. É colocada a hipótese que a maior redução na PAS, PAD e PAM pós-exercício intervalado resulte dos níveis mais elevados que a PA atinge durante a sessão de treino e o total de duração dessa elevação, havendo assim um maior desequilíbrio homeostático. Deve-se ter em conta as limitações que existiram: a ignorância por parte de alguns indivíduos de terem hipertensão; a amostra ser reduzida e ter sido definida previamente; não terem todos a mesma dieta nem fazerem o mesmo tratamento, apesar de terem mantido os mesmos hábitos do início ao fim do estudo. (28) (27)

#### 4.1.1.2. TR isolado

A maioria dos estudos analisados avaliam o efeito do treino de resistência (TR) na PA (5 estudos).

O estudo de Scher *et al.* (30) recorreram a três sessões de exercício de diferentes intensidades (repouso, de baixo e moderado volume), cada sessão consistia na realização de exercício de baixa a moderada carga com tempos de descanso entre séries, tendo participado neste estudo 16 idosos hipertensos controlados antes das sessões “oficiais” foi determinada a 1 repetição máxima (RM) de cada participante. Na sessão de controlo os indivíduos estiveram a repousar sentados durante 40 min, enquanto que no circuito de baixo volume fizeram uma vez o circuito (duração de 20 min) e no de moderado volume realizaram o dobro do trabalho (2 circuitos em 40 min), tendo como objetivo fazer 20 repetições a 40% do 1RM. Houve redução da PAS e da PAD depois do circuito de baixo (PAS 8-9 mmHg e 3-6 mmHg na PAD) e de moderado volume (PAS 10-12 mmHg e 4-7 mmHg na PAD). A PA após o circuito de volume moderado é mais reduzida do que após o circuito de baixo volume. A PAS acordada e a PA de 24h depois do moderado são mais baixas do que após a sessão de controlo e a PAD a dormir após o de menor volume foi maior do que a de controlo e a de moderado, tendo sido a de controlo a mais baixa de todas. Houve uma redução muito significativa da PAS após as primeiras horas a seguir ao treino. A PAS diminuiu mais do que a PAD, o que é concordante com outros estudos anteriores, apesar de neste terem participado normotensos.

No estudo de Costa *et al.* (31), existiram duas sessões, sendo uma delas experimental e outra de controlo, a experimental teve uma duração de 40 min com exercícios dinâmicos com carga, executadas em duas séries de 7 exercícios, de 10-15 RM, havendo intervalo entre séries e exercícios. Neste estudo participaram 15 idosos hipertensas, em que 6 pertenciam a um programa prévio de treino de resistência e outras 9 só faziam alongamentos anteriormente a estas sessões. Em ambos os grupos houve decréscimo da PAS, tendo este sido maior e mais precoce no grupo não treinado anteriormente, por sua vez a PAM reduziu significativamente nos 60 min após exercício, mas só no grupo não treinado. Com este estudo pode-se concluir que uma sessão de TR traz benefícios a nível do decréscimo da PA em idosos hipertensas, sendo estes mais significativos se forem em idosos não treinadas previamente.

No estudo de Brito *et al.* (32) realizaram-se 3 sessões (de controlo, de uma série ou três séries), cada série era constituída por 10 exercícios com um intervalo de 90 segundos entre cada um e uma carga de 50% 1RM, tendo participado 10 idosos com uma hipertensão leve. Tanto na S1 como na S3 houve uma redução significativa da PAS, PAD e PAM 90 min após o exercício, mas o decréscimo na PA é maior na S3 do que na S1. Pode-se concluir que TR promove efeito hipotensor pós-exercício nos idosos hipertensos e que quanto maior o volume de exercício maior será este efeito. Na S1, a PAS diminuiu cerca de 17.9 mmHg e a PAD 7.7mmHg, enquanto após S3 os valores foram maiores PAS 26.5mmHg e a PAD 13.8mmHg.

Por sua vez no estudo de Cavalcante *et al.* (33), antes das três sessões experimentais (de controlo, carga leve 40% 1RM e carga pesada 80% 1RM) foi determinada a 1RM de cada uma das 20 mulheres idosas com excesso de peso e hipertensas controladas que participaram no estudo. Cada sessão era constituída por 10-12 repetições de 8 exercícios, tendo a duração total de 40 min. Foram encontradas diferenças significantes entre o grupo de controlo e ambos os outros logo após o exercício, estando a PAS, PAD e fc aumentada nos dois últimos grupos. Em relação ao efeito hipotensor pós-exercício em ambos os grupos houve uma diminuição da PAD aos minutos 5, 15 e 30. O efeito hipotensor foi semelhante na carga leve como na pesada, mas maior em relação ao grupo de controlo. Neste estudo houve um efeito hipotensivo com duração de 60 min, não sendo dose dependente, pois a magnitude e duração foi a mesma no grupo de 40% 1RM ou no grupo de 80% 1RM, isto é de extrema relevância por haver idosos hipertensos com contra-indicações para realizar exercícios de alta intensidade.

No estudo de Canuto *et al.* (34), as 11 pacientes idosas com hipertensão de estágio 1 ou 2 foram divididas em dois grupos consoante a intensidade do TR, no grupo de intensidade leve estavam 4 e no grupo de alta intensidade 7. As do grupo de alta intensidade realizaram duas séries de 8 repetições a 8RM, enquanto que as de baixa intensidade realizaram duas séries de 16 repetições com metade da carga de 8RM, havendo um intervalo de repetição entre as séries para ambos os grupos. Não houve diferenças significativas na PAS e na PAD entre ambos os grupos no pós-exercício nem entre os valores no repouso e no pós-exercício, portanto não se verificou efeito hipotensor, os autores justificaram este resultado com o facto de as alterações de envelhecimento diminuírem a capacidade de resposta dos vasos sanguíneos ao exercício. Deve-se ter em conta que este estudo apresentou limitações muito importantes: amostra extremamente reduzida e o instrumento para medir as PA não era o mais adequado.

#### 4.1.1.3. TA e aquático

Dos 15 artigos selecionados, um investiga os efeitos de TA e aquático (hidroginástica) na PA. No estudo de Souto *et al.* (35) participaram 12 mulheres idosas com hipertensão controlada e que eram fisicamente ativas há pelo menos 2 meses, este estudo consistiu em duas sessões (uma de 45min de hidroginástica e outra de 40 min aeróbia), ambas de moderada intensidade (60-85% da fc máx.) separadas por três dias. Houve menor efeito hipotensor após a sessão de hidroginástica do que da aeróbia, sendo o menor valor de PAS após hidroginástica (120 mmHg) significativamente mais elevado do que o menor após a sessão aeróbia (106 mmHg).

Em ambos os grupos, a PAS logo após o exercício foi a mais elevada, mas rapidamente decresceu no período de recuperação, porém já não se verificou o mesmo com a PAD que se manteve constante logo após as sessões de exercício no período de recuperação. No final da sessão de hidroginástica a PAS estava bastante aumentada, o que justificaram pelos efeitos fisiológicos da imersão. O efeito hipotensivo durante os 60 min após o exercício é semelhante em ambas as sessões se for comparado com a PA logo após o esforço, mas é superior na sessão aeróbia se comparado com a PA pré-exercício. O efeito hipotensor mais significativo ocorreu em momentos diferentes nas sessões, na de hidroginástica ocorreu mais cedo, aos 20 min e na aeróbia aos 30 min, durando mais tempo o efeito após a sessão aeróbia do que na de hidroginástica.

Tabela 7. Estudos acerca dos efeitos a longo prazo da AF

Autor Estudo	Ano	Pacientes	Intensidade	Duração	Período	Tipo	Efeitos
Swift (37)	2012	404 mulheres na pós-menopausa com PAS elevada e Sndentárias	50% V <sub>02</sub> máx.	3-4 x/semana	6 meses	-TA	- Exercício de intensidade moderada reduz a PAS, mas uma dose maior permite a redução de PAS e PAD - Pode haver PA elevada no exercício sem haver hipertensão
Lira (39)	2016	10 mulheres idosas	8 1RM	3x /semana	Oito semanas	TR	- Recuperação de fc aumentou no 1º min e 2º min após o treino - No 1º min houve um aumento maior do que do no 2º
Terra (38)	2008	46 mulheres idosas com hipertensão controlada	Aumentado de 60% a 80% 1RM	3x / semana	12 semanas	TR	- Após TR, a PAS diminuiu 10,5 mmHg, a PAM 6,2 mmHg, mas não houve reduções significativas da PAD e fc - TR é seguro - Houve redução da DP (33%) após TR
Rêgo (11)	2011	41 mulheres idosas com hipertensão arterial sistêmica	Fraca a moderada	60 min 2x por semana	18 semanas	TA + TR + TF	- Não houve alterações do LMC - Diminuição PAS de 9.615 mmHg e PAD 1.25 mmHg

Tabela 7. Estudos acerca dos efeitos a longo prazo da AF (Continuação)

Autor Estudo	Ano	Pacientes	Intensidade	Duração	Período	Tipo	Efeitos
<b>Barroso (43)</b>	2008	35 idosos hipertensos	60-75% da $f_c$ (TA) e 40-60% 1RM (TR)	1h 3x por semana	6 meses	TA+ TR+ TF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PA diminuiu no grupo que treinou, enquanto de aumentou no grupo de controle</li> <li>- Só a última PAD medida apresentou diferenças significativas entre os grupos</li> <li>- Treino seguro</li> </ul>
<b>Moraes (44)</b>	2011	36 idosos hipertensos em tratamento	Moderada	2 sessões/ semana de 60min	12 semanas	TR+ TA+ TF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição da massa corporal em 1,4% e da glicemia em jejum em 4,8% na maioria dos participantes</li> <li>- Diminuição da PAS e da PAD</li> <li>- Quanto maior o valor inicial de PAS e PAD maior a sua redução</li> <li>- Melhoria da aptidão física e da capacidade funcional</li> </ul>
<b>Venturelli (45)</b>	2015	40 idosos com hipertensão estágio 1 sedentários	-70% capacidade de exercício máxima	60min 3 x/semana - 20 min	12 semanas	-TR+ TC+ Trelaxamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução da PA em todos os grupos (11%)</li> <li>- No TR redução do colesterol, aumento do pico de <math>V_{O_2}</math>.</li> <li>- No CT diminuição da glicemia e aumento do <math>V_{O_2}</math> máx.</li> <li>- No relaxamento só houve melhoria da qualidade de vida mental.</li> </ul>

## 4.2. Efeitos crônicos

Os efeitos crônicos adaptativos são consequência da exposição regular, associando-se a adaptações fisiológicas de longo prazo, estas adaptações estão dependentes do tipo de estímulo e carga aplicada. (36)

Dos quinze estudos selecionados para este trabalho, sete investigaram planos de treinos de períodos mais longos (mínimo 8 semanas) e os efeitos que estes tiveram nas amostras.

### 4.2.1. TA isolado

Apenas o estudo de Swift *et al.* (37), em 2012, se debruçou sobre os efeitos crônicos deste tipo de treino. O estudo teve a duração de 6 meses, nas sessões (3 ou 4 vezes por semana) foram utilizadas bicicleta ergonômicas, a uma intensidade moderada (50%  $V_{O_2máx.}$ ). A amostra era constituída por 404 mulheres idosas, sedentárias e com PAS elevada, estas foram divididas em 4 grupos de modo a estudar-se os efeitos com a dose de exercício (90 participantes no grupo de controlo, 104 no 4 kcal/kg/semana, 82 no de 8 kcal/kg/semana e 93 no de 12 kcal/kg/semana. Em todos os grupos houve uma melhoria na  $V_{O_2máx.}$ , um aumento da PAS e da PAD durante o exercício, redução do perímetro abdominal e da PAS e da PAD, sendo a diminuição da PAD significativa só no grupo 12 kcal/kg/semana, mas não houve modificação da PAS e PAD em repouso. Concluindo, o TA isolado reduz significativamente a PAS e a PAD, mas não as reduz quando em repouso e há uma relação entre dose de exercício e os seus efeitos.

### 4.2.2. TR isolado

Nesta revisão existem dois estudos (38) (39) que abordam este tipo de treino, tendo sido feitos com 8 anos de diferença entre eles, o primeiro (38) em 2008 e o outro (39) em 2016. Estes dois estudos tiveram propósitos diferentes. Terra *et al.* (38) foi o primeiro a ser realizado e durou 12 semanas, tendo as sessões de treino ocorrido 3 vezes por semana em dias alternados, estas consistiram em 3 séries de 12, 10 e 8 repetições, aumentando-se a intensidade ao longo do período de estudo de 60% 1RM até 80% 1RM. Neste estudo (38) participaram 46 idosas com hipertensão controlada, que foram divididas em dois grupos: o de controlo com 26 idosas e o de treino de resistência formado por 20. Verificou-se redução significativa de PAS e PAM em repouso no grupo de treino de resistência, não tendo havido alterações significativas na PAD e fc de ambos os grupos. O estudo de Lira *et al.* (39), já realizado em 2016, teve uma duração de 8 semanas apenas, tendo as sessões de treino ocorrido 3 vezes por semana, consistindo cada uma em 2 séries de 8 repetições, sendo incentivados ao fim de cada semana a fazer mais duas repetições e se possível a aumentar em 5% a carga utilizada. Previamente ao TR realizaram um teste de caminhada de 6 min. A amostra consistiu em 10 idosas hipertensivas, com sobrepeso, tendo sido analisada a resposta de recuperação da fc destas após TR e após o teste de caminhada. Alguns estudos prévios a este (40) (41) (42) concluíram que indivíduos hipertensos e pré-hipertensos podem ter um atraso na recuperação da fc após TR, sugerindo que a HTA está

associada a disfunção autonômica. Neste estudo (33) verificou-se um aumento na média da recuperação da fc tanto após o teste de caminhada como após o TR, porém só no teste de caminhada é que existiu aumento significativo da recuperação da fc após o 1º minuto se comparado com os momentos antes e após o TR. Por sua vez, no 2º min não há uma diferença significativa entre a recuperação da fc no pré e pós- treino. Existiu um aumento da recuperação da fc após o TA em comparação com os momentos pré e pós- programa de TR. Pode-se assim concluir que o TR melhora a capacidade cardiovascular, diminuindo os fatores de risco para complicações CV.

#### 4.2.3. Combinação de TA, TR e Treino de Relaxamento

Existem quatro estudos (43) (11) (44) (45) a abordar os efeitos da combinação destes três tipos de exercício.

O primeiro a ser realizado foi o de Barroso *et al.* (43), que consistiu num estudo com a duração de 6 meses, em que 35 idosos hipertensos foram divididos em dois grupos: controlo com 13 idosos e o grupo de estudo com 22. Ambos os grupos tinham orientação para praticar caminhadas diárias de pelo menos 30 min, mas o grupo de estudo foi incluindo também num programa de atividade física, que consistia em sessões de 60 min, 3 vezes por semana, em cada sessão realizavam 30 min de atividade aeróbia e o resto do tempo era preenchido com exercício de flexibilidade e de resistência a 40%-60% da RM em três séries de 10 repetições. Neste estudo, o índice de massa corporal (IMC) manteve-se semelhante ao inicial e a PAS e PAD diminuiu no grupo de estudo e ambas aumentaram no grupo de controlo.

Em 2011 foram realizados dois estudos, o de Rêgo *et al.* (11) teve uma amostra de 41 mulheres idosas hipertensas que foram divididas em dois grupos: grupos de controlo formado por 15 e grupo experimental com 26 idosas. Foram submetidas a um programa de exercício físico com duração de 18 meses de intensidade fraca a moderada, em que cada sessão era constituída por 10 min de alongamentos, 35 min de exercício aeróbio e de resistência e mais 10 min de alongamento com 5 min de relaxamento, havendo duas sessões por semana. Após os 18 meses, verificou-se uma diminuição significativa na PAS e PAD do grupo experimental, tendo diminuído cerca de 9.615mmHg e 1.25mmHg, respetivamente.

No mesmo ano Moares *et al.* (44) realizaram um estudo de menor duração (12 semanas), de duas sessões semanais de 60 min, de intensidade moderada, cada sessão era constituída por aquecimento, alongamentos, exercícios aeróbios e de resistência. A amostra deste estudo foi constituída por 36 idosos hipertensos em tratamento. No final do estudo (44) verificou-se alguma redução da massa corporal e da glicemia em jejum, melhoria da capacidade aeróbica e funcional e diminuição de cerca de 6mmHg da PAS e de 2mmHg da PAD.

Por último, em 2015, Venturelli *et al.* (45) realizaram um estudo 12 semanas de duração, com uma frequência de 3 vezes por semana e durando cada sessão 60 min, a uma intensidade de 70% da capacidade máxima. Neste estudo participaram 40 idosos com

hipertensão no estadio 1 e sedentários, tendo sido divididos igualmente (em sexo e número) por cada grupo: de controlo, de resistência, de circuito e de relaxamento. Os resultados variaram consoante o tipo de exercício, no treino em circuito (TC) houve uma maior diminuição da PAD no que nos restantes treinos, maior redução da glicose e um aumento do VO<sub>2</sub>máx e há uma diminuição da PAS, mas menor do que no treino de resistência. Por sua vez no TR para além dos efeitos já falados anteriormente para o TC ainda ocorre diminuição da lipoproteína de baixa densidade (LDL) e aumento da lipoproteína de alta intensidade (HDL). O treino de relaxamento é o que traz menores benefícios, ocorre diminuição da PAS e da PAD, mas em menor magnitude do que nos restantes dois tipos de treino. Concluindo, qualquer treino é bom para diminuir a PA, mas o treino em circuito e de resistência tem efeitos de maior amplitude nesta e noutros fatores de risco de doenças cardiovasculares.



## 5. Discussão

De modo a proceder a uma melhor análise resolveu-se manter a divisão apresentada em cima.

### 5.1. Efeitos agudos

Como referido anteriormente foram analisados dois estudos (27) (28) que se dedicaram aos efeitos do TA isolado na PA. Em ambos os estudos houve efeito hipotensivo pós-exercício significativo, tendo a redução da PAS sido semelhante em ambos (cerca de 18 mmHg), mas havendo uma diferença bastante significativa na redução da PAD, em que no estudo de Lima et al. (27) ocorreu uma diminuição de 4mmHg enquanto no Carvalho *et al.* (28) diminuiu no mínimo 12.5 mmHg. Estes resultados tão díspares podem resultar de uma diferença na intensidade do exercício praticado, nos métodos de medição da PA e no valor desta que os doentes apresentavam previamente ao exercício. O primeiro estudo verificou que o efeito durava pelo menos 60 min, mas o segundo já foi mais longe e verificou uma duração de pelo menos 20h. Perante isto podemos concluir que o TA isolado de intensidade moderada tem efeito hipotensor significativo na PAM, principalmente na PAS e que este efeito tem uma duração de pelo menos 20 h, podendo deste modo melhorar a prescrição de exercício a idosos hipertensos, não tendo assim que ser diária esta prática o que iria permitir uma melhor adesão por parte dos doentes.

Em relação aos cinco estudos (34) (33) (30) (31) (32) que se debruçaram sobre os efeitos do treino de resistência isolado, apenas o de Canuto *et al.* (34) não verificou a existência do efeito hipotensor pós-exercício, talvez por não ter material adequado para medir a PA e por ter uma amostra demasiado reduzida. Nos restantes estudos verificou-se sempre alguma redução da PAS e da PAD, exceto no estudo de Cavalcante (33) onde só houve redução da PAS. Com estes estudos consegue concluir-se que o TR tem efeito hipotensor que dura pelo menos 24h segundo o estudo de Scher *et al.* (30), que há uma relação positiva entre o volume de treino e o efeito hipotensor e que há uma maior magnitude do efeito em indivíduos anteriormente não treinados segundo o estudo de Costa *et al.* (31). Perante isto, pode-se concluir que o TR é seguro e uma ajuda no controle da hipertensão, podendo assim continuar a fazer parte dos programas de reabilitação dos idosos hipertensos.

Dos estudos analisados, apenas um (35) investigou o efeito do TA e do aquático, neste não houve alteração significativa da PAD, mas houve uma diminuição da PAS após ambas as sessões, tendo sido maior após a aeróbia. Com o estudo de Souto *et al.* (35), pode-se assim concluir que se pode recorrer a treinos aquáticos para redução da PA no caso dos outros tipos estarem contra-indicados.

## 5.2. Efeitos crônicos

Em todos os estudos anteriormente referidos houve alguma diminuição da PAS e da PAD, tendo esta sido de maior magnitude nos TC e TA com dose de exercício elevada.

No único estudo dedicado ao treino aeróbio isolado (37) verifica-se uma relação entre a dose do exercício e o efeito na PAS e na PAD, ou seja, há uma diminuição de maior magnitude na PAS quando a dose é maior e só há uma diminuição significativa da PAD no grupo com a maior dose de exercício.

No TR (38) (39) verificou-se diminuição da PAS e da PAM, mesmo com um aumento gradual da intensidade do treino.

Nos estudos em que combinaram treino aeróbio, de resistência e de relaxamento, (44) (43) (45) (11) existiu uma melhoria na hipertensão, tendo havido diminuição da PAS, principalmente, e em menor grau da PAD. Em dois dos estudos houve diminuição do IMC e verificou-se diminuição da glicémia e melhoria da capacidade funcional. Com o estudo de Venturelli *et al.* (45), em que foi possível comparar os três tipos de treino entre si, concluiu-se que o treino de resistência é o que tem maior efeito a nível da PA e que o de relaxamento é o que tem menos a nível dos fatores de risco para doenças cardiovasculares.

Portanto, o treino de relaxamento só deverá ser prescrito a hipertensos de modo a complementar os restantes treinos ou então no caso de os outros estarem contra-indicados.

## 6. Conclusão

À luz dos conhecimentos atuais e tendo em conta as evidências recolhidas em diversas publicações científicas, o TA e o TR apresentam-se como tipos de exercício seguro para idosos hipertensos. Devido à alta prevalência de co-morbilidades neste grupo etário, torna-se de suprema importância destacar que os estudos que envolveram estes tipos de exercício excluíram indivíduos com contraindicações a estes tipos de treinos.

Tanto o TA como o TR parecem ter um efeito hipotensor pós-exercício, diminuindo assim o risco de DCV. Por seu lado o treino relaxante não demonstrou qualquer influência na diminuição da PA, tendo apenas sido benéfico para a melhoria da qualidade de vida a nível mental. O treino em meio aquático por sua vez não tem uma magnitude tão grande de efeito hipotensor, mas tem algum, o que o torna indicado para os idosos hipertensivos que tenham contraindicações para praticar outros tipos de exercício anteriormente referidos. Nalguns estudos há uma correlação positiva entre o volume de exercício e a diminuição da PAS e da PAD enquanto noutros não se verificou esta relação. O TA tem um efeito de maior amplitude na PA do que o TR.

Ainda existe uma grande lacuna a nível de estudos que deveria ser colmatada o mais rapidamente possível, para isto deveriam realizar-se estudos com amostras maiores e mais diversificadas, métodos de avaliação de PA e de intensidade do exercício mais fidedignos, determinar com precisão a interação entre os diversos fármacos anti-hipertensores e os diferentes tipos de treino e descobrir o mecanismo fisiológico que provoca o efeito hipotensor pós-exercício e se este é igual para ambos os sexos e também deveriam ser descobertos os mecanismos por detrás dos efeitos a longo prazo do exercício e da sua relação com as diferentes intensidades e tipos de exercício.

A prescrição adequada de TA juntamente com TR poderá potenciar os efeitos benéficos a nível cardiovascular.

Os profissionais de saúde devem incluir exercício físico e atividade física como modificação do estilo de vida em pacientes com hipertensão ou pré-hipertensão.



## 7. Bibliografia

1. Indicadores de Envelhecimento. [Online]. [cited 2017 Novembro 20. Available from: <http://www.pordata.pt/Portugal/Indicadores+de+envelhecimento-526>.
2. Global Recommendations on Physical Activity for Health Switzerland: Word Health Organization; 2010.
3. Mendes R, Sousa N, Barata JLT. Atividade Física e Saúde Pública. Recomendações para a Prescrição de Exercício. Acta Médica Portuguesa. 2011;: p. 1025 a 1030.
4. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Physiology of Sport and Exercise. Nutrition, Energy and Human Performance. Seventh Edition International Edition: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
5. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. ACSM'S. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Ninth Edition American College of Sports Medicine, USA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
6. American College of Sports Medicine (ACSM) Staff: Chodzko-Zajko WJ. ACSM'S Exercise for older adults Philadelphia, USA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
7. TO&S. Active Ageing European Commission: Special Eurobarometer 378; January 2012.
8. Word Health Organization. [Online]. [cited 2016 11 16.
9. Wilmore JH, Costill DL. Physiology of Sport and Exercise. First Edition USA: Champaign, IL: Human Kinetics; 1994.
10. Alexander MR, Yang EH. Medscape. [Online]. [cited 2017 Dezembro 12. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/241381-overview#a1>.
11. Rego AR, Gomes ALM, Veras RP, Júnior EDA, M.N. RA, Dantas EHM. Pressão Arterial após Programa de Exercício Físico Supervisionado em Mulheres idosas hipertensas. Rev Bras Med Esporte. Clínica Médica do Exercício e do Esporte. Setembro/Outubro, 2011; 17, No 5: p. 300-304.
12. American Heart Associaton. Life is Why. [Online].; 2016 [cited 2017 Março 3. Available from: [http://www.heart.org/HEARTORG/HealthyLiving/PhysicalActivity/FitnessBasics/American-Heart-Association-Recommendations-for-Physical-Activity-in-Adults\\_UCM\\_307976\\_Article.jsp#.WPI0cvnyvDd](http://www.heart.org/HEARTORG/HealthyLiving/PhysicalActivity/FitnessBasics/American-Heart-Association-Recommendations-for-Physical-Activity-in-Adults_UCM_307976_Article.jsp#.WPI0cvnyvDd).
13. Professional Associations for physical activity. Physical Activity in the Prevention and Treatment of Disease. Second Edition Sweden: Swedish national institute of public health; 2010.

14. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*, 34. European Society of Cardiology. 2013;; p. 2159-2219.
15. Wilbert S.A. et al. ACCF/AHA 2011 Expert Consensus Document on Hypertension in the Elderly. ACCF/AHA Expert Consensus Document. 2011; 123: p. 2434-2506.
16. Cavill N, Racioppi SK. *Physical Activity and Health in Europe: evidence for action Denmark*: World Health Organization; 2006.
17. TO&S. *Sport and Physical Activity*. European Commission; March 2014.
18. Eufic. [Online].; 2015 [cited 2017 Janeiro 3. Available from: <http://www.eufic.org/en/healthy-living/article/physical-activity-and-health>.
19. Zago AS. Exercício Físico e o processo saúde-doença no envelhecimento. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 13(1). 2010;; p. 153-158.
20. World Health Organization. [Online]. [cited 2017 Outubro 20. Available from: [http://www.who.int/topics/physical\\_activity/en/](http://www.who.int/topics/physical_activity/en/).
21. Ruivo R. *Manual de Avaliação e Prescrição de Exercício Portugal: Self PT*; Maio 2015.
22. American College of Sports Medicine. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2011: p. 1334-1359.
23. Moura GC, Pucci F, Rech CR, Fermino RC, Reis RS. Associação entre atividade física e qualidade de vida em adultos. *Rev Saúde Pública*. 2012;; p. 166-179.
24. Rossato LC, Contreira AR, Corazza ST. Análise do tempo de reação e do estado cognitivo em idosas praticantes de atividades físicas. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2011 Mar; 18: p. 54-59.
25. Moore GE, Durstine JL, Painter. PL. *ACSM's Exercise Management for Persons With Chronic Diseases and Disabilities*. Fourth Edition. American College of Sports Medicine. Human Kinetics. 2016;; p. 416.
26. Anunciação PG, Polito MD. Hipotensão Pós-Exercício em Indivíduos Hipertensos: uma Revisão. *Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arq Bras Cardiol*; 96(5). 2011;(Atualização Clínica): p. 100-109.
27. Lima LG et al. Effect of a single session of aerobic walking exercise on arterial pressure in community - living elderly individuals. *The Japanese Society of Hypertension. Hypertension Research* 35. 9 February 2012;; p. 357-462.
28. Carvalho R, Pires C, Junqueira GC, Freitas D, Marchi-Alves LM. Hypotensive Response Magnitude and Duration in Hypertensives: Continuous and Interval Exercise. *Arq Bras Cardiol*. 17 September 2015; 103 (3): p. 234-241.

29. Ciolac EG et al. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. *Int J Cardiol.* 2009; 133(3):381-7.
30. Scher LML, Ferriolli E, Moriguti JC, Scher R, Lima NKC. The Effect of Different Volumes of Acute Resistance Exercise on elderly Individuals with treated Hypertension. *Journal of Strength and Conditioning Research the TM.* April 2011; 25, No 4: p. 1016-1023.
31. Costa JBY, Gerage AM, Gonçalves CGS, Pina FLC, Polito MD. Influência do Estado de Treinamento sobre o Comportament da Pressão Arterial após uma sessão de Exercícios com Pesos em Idosas Hipertensas. *Clínica Médica do Exercício e do Esporte.* Março/Abril 2010;; p. 103-106.
32. Brito AF, Oliveira CVC, Santos MSBAC. Resistance exercise with different volume: blood pressure response and forearm blood flow in hypertensive elderly. *Dove Press Journal. Clinical Interventions in Aging.* 12 December 2014;; p. 2151-2158.
33. Cavalcante P, Rica R, Evangelista A, Serra AJ, Jr AF, Jr FLP, et al. Effects of exercise intensity on post exercise hypotension after resistance training session in overweight hypertensive patients. *Dove Press Journal. Clinical Interventions in Aging.* 18 September 2015;; p. 1487-1495.
34. Canuto P, Nogueira I, Cunha E, Ferreira G, Mendonça K, Costa F, et al. Influência do Treinamento Resistido realizado em Intensidades Diferentes e mesmo volume de trabalho sobre a Pressão Arterial de Idosas Hipertensas. *Rev Bras Med Esporte.* Julho/ Agosto, 2011; Vol. 17, No 4: p. 246-249.
35. Souto AL, et al. Blood pressure in hypertensive women after aerobics and hydrogymnastics sessions. *Nutr Hosp.* 2015;; p. 823-828.
36. Nogueira IC, Santos ZMdsA, Mont´Alverne DGB, Martins ABT, Magalhães CBdA. Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.* 15(3). 2012;; p. 587-601.
37. Swift DL, Earnest CP, Katzmarzyk PT, Rankinen T, Blair SN., Timothy S.Church MD. The Effect of Different Doses of Aerobic Exercise Training on Exercise Blood Pressure in Overweight and Obese Postmenopausal Women. *National Institutes of Health. Menopause.* May 2012;; p. 14.
38. Terra DF, Mota MR, Rabelo HT, Bezerra LMA, Lima RM, Ribeiro AG, et al. Redução da Pressão Arterial e do Duplo Produto de Repouso após Treinamento Resistido em Idosas Hipertensas. *Arq Bras Cardiol.* 2008: p. 299-305.
39. Lira M, Nogueira I, De Souza J, Melo F, Azevedo I, Nogueira P. Heart rate recovery after physical exertion tests in elderly hypertensive patients undergoing resistance training. *Janeiro/Março 2016: p. 53 a 60.*

40. Erdogan D, Gonul E, Icli A, Yucel H, Arslan A, Akca S, et al. Effects of normal blood pressure prehypertension, and hypertension on autonomic nervous system function. *Int J Cardiol.* 2011 Aug; 151(1):50-3.
41. Shin K, Shin K, Hong S. Heart Rate Recovery and Chronotropic Incompetence in Patients with Prehypertension. *Minerva Med.* 2015; 86(2):87-94.
42. Aneni E, Roberson L, Shaharyar S, Blaha M, Agatston A, Blumenthal R, et al. Delayed heart rate recovery is strongly associated with early and late-stage prehypertension during exercise stress testing. *Am J Hypertens.* 2014; 27(4):514-21.
43. Barroso WKS, Jardim PCBV, Vitorino PV, Bittencourt A, Miquetichuc F. Influência da Atividade Física Programada na Pressão Arterial de Idosos Hipertensos sob Tratamento não-Farmacológico. *Rev Assoc Med Bras. Liga de Hipertensão Arterial do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.* 2008;: p. 328-333.
44. Moraes WMD, Souza PRM, Pinheiro MHNP, Irigoyen MC, Medeiros A, Koike MK. Programa de exercícios físicos baseado em frequência semanal mínima: efeitos na pressão arterial e aptidão física em idosos hipertensos. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* Agosto 2011;: p. 8.
45. Venturelli M, Cé E, Limonta E, Schena F, Caimi B, Carugo S, et al. Effects of endurance, circuit, and relaxing training on cardiovascular risk factors in hypertensive elderly patients. *American Aging Association* 2015, 37:101. 17 September 2015;: p. 13.

## 8. Anexos

Anexo A - Fatores de Risco de doença cardiovascular aterosclerótica

## Anexo A

**TABLE 2.2. Atherosclerotic Cardiovascular Disease (CVD) Risk Factors and Defining Criteria (26,31)**

<b>Risk Factors</b>	<b>Defining Criteria</b>
Age	Men $\geq 45$ yr; women $\geq 55$ yr (12)
Family history	Myocardial infarction, coronary revascularization, or sudden death before 55 yr in father or other male first-degree relative or before 65 yr in mother or other female first-degree relative
Cigarette smoking	Current cigarette smoker or those who quit within the previous 6 mo or exposure to environmental tobacco smoke
Sedentary lifestyle	Not participating in at least 30 min of moderate intensity, physical activity ( $40\% - < 60\% \dot{V}O_{2R}$ ) on at least 3 d of the week for at least 3 mo (22,30)
Obesity	Body mass index $\geq 30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ or waist girth $> 102 \text{ cm}$ (40 in) for men and $> 88 \text{ cm}$ (35 in) for women (10)
Hypertension	Systolic blood pressure $\geq 140 \text{ mm Hg}$ and/or diastolic $\geq 90 \text{ mm Hg}$ , confirmed by measurements on at least two separate occasions, or on antihypertensive medication (9)
Dyslipidemia	Low-density lipoprotein (LDL) cholesterol $\geq 130 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ( $3.37 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) or high-density lipoprotein <sup>b</sup> (HDL) cholesterol $< 40 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ( $1.04 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) or on lipid-lowering medication. If total serum cholesterol is all that is available, use $\geq 200 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ( $5.18 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) (21)
Prediabetes <sup>a</sup>	Impaired fasting glucose (IFG) = fasting plasma glucose $\geq 100 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ( $5.55 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) and $\leq 125 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ( $6.94 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) or impaired glucose tolerance (IGT) = 2 h values in oral glucose tolerance test (OGTT) $\geq 140 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ( $7.77 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) and $\leq 199 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ( $11.04 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) confirmed by measurements on at least two separate occasions (5)
<b>Negative Risk Factors</b>	<b>Defining Criteria</b>
High-density lipoprotein (HDL) cholesterol	$\geq 60 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$ ( $1.55 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )

<sup>a</sup>If the presence or absence of a CVD risk factor is not disclosed or is not available, that CVD risk factor should be counted as a risk factor except for prediabetes. If the prediabetes criteria are missing or unknown, prediabetes should be counted as a risk factor for those  $\geq 45$  yr, especially for those with a body mass index (BMI)  $\geq 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ , and those  $< 45$  yr with a BMI  $\geq 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$  and additional CVD risk factors for prediabetes. The number of positive risk factors is then summed.

<sup>b</sup>High HDL is considered a negative risk factor. For individuals having high HDL  $\geq 60 \text{ mg} \cdot \text{dL}^{-1}$  ( $1.55 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ), for these individuals one positive risk factor is subtracted from the sum of positive risk factors.

$\dot{V}O_{2R}$ , oxygen uptake reserve.

(Tabela retirada de (5))

**Legenda:**

Risco baixo: assintomático e com menos de dois fatores de risco

Risco moderado: assintomático e com dois ou mais fatores de risco

Risco elevado: sintomático ou com doença cardiovascular, renal, pulmonar ou metabólica conhecida