

O Problema do Sedentarismo

Benefícios da Prática de Atividade Física e Exercício



Designed by Freepik

Armando Raimundo, PhD

João Malta, PhD

Jorge Bravo, PhD

Ficha Técnica

Título

O Problema do Sedentarismo. Benefícios da Prática de Atividade Física e Exercício.

Edição

Universidade de Évora

Autores

Armando Raimundo, PhD

João Malta, PhD

Jorge Bravo, PhD

ISBN

978-989-8550-99-6

Évora, Junho de 2019

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	IV
O EFEITO DO SEDENTARISMO NA SAÚDE DA POPULAÇÃO.....	5
APTIDÃO E ATIVIDADE FÍSICA DA POPULAÇÃO PORTUGUESA ...	17
RECOMENDAÇÕES DE ATIVIDADE FÍSICA PARA CRIANÇAS, ADULTOS E IDOSOS	21
OS BENEFÍCIOS DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA.....	26
Excesso de peso e obesidade.....	27
Hipertensão arterial.....	30
Diabetes tipo 2.....	31
Dislipidemia	33
Síndrome metabólica	35
Envelhecimento	36
CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS	39

INTRODUÇÃO

Sendo o sedentarismo reconhecido como um problema de saúde pública com elevada repercussão no surgimento de doenças crónicas, no capítulo inicial deste livro, será apresentada uma revisão da literatura focada no Efeito do Sedentarismo na Saúde da População. Serão reportados alguns dos resultados obtidos num estudo financiado pelo Instituto Português do Desporto e Juventude, relativos aos níveis de aptidão física e atividade física da população portuguesa no capítulo Aptidão e Atividade Física das População Portuguesa. No seguimento desta temática, serão ainda reportadas as Recomendações de Atividade Física para Crianças, Adultos e Idosos e evidenciados alguns dos Benefícios da Prática de Atividade Física.

Este livro surge como manual de apoio à unidade curricular “Benefícios da Atividade Física na Saúde” do Mestrado em Exercício e Saúde da Universidade de Évora e à unidade curricular “Saúde e Condição Física” da Licenciatura em Ciências do Desporto da mesma universidade.

O EFEITO DO SEDENTARISMO NA SAÚDE DA POPULAÇÃO

Portugal apresenta na atualidade um dos mais elevados índices de sedentarismo na Europa. Com efeito, Portugal surge na cauda dos países europeus no que respeita à prática de atividade física, onde cerca de 64 % dos cidadãos nunca realizaram exercício físico nem estiveram envolvidos na prática desportiva (1). Somente a Bulgária (78%) e Malta (75%) apresentam piores resultados (1). Mais grave se torna quando os resultados do Eurobarómetro (*Special 412-Sport and Physical Activity*) nos indicam que de 2009 a 2013, se registou uma redução no número de cidadãos portugueses que “de forma regular”, com “alguma regularidade” e “de vez em quando” praticam desporto (-1%, -4% e -3% respetivamente), tendo-se verificado um aumento do número daqueles que nunca praticam desporto (+9%) (1). Segundo o mais recente Inquérito Nacional de Saúde de 2014, publicado em 2016 pelo Instituto Nacional de Estatística (2), em Portugal a maioria da população com 15 ou mais anos (5,8 milhões) não praticava qualquer atividade desportiva de forma regular. Entende-se por comportamento sedentário, qualquer comportamento durante o período em que o indivíduo se encontra acordado numa postura em pé, sentado ou deitado, caracterizando-se por um gasto de energia $\leq 1,5$ METs (3).

O sedentarismo é sem dúvida um problema atual da sociedade sendo considerada a quarta causa de morte mundial (4) com elevada repercussão no surgimento de diversas patologias, estando mesmo associado diretamente entre cerca de 3,8% (5) a 5,5% de todas as causas de morte, logo a seguir à hipertensão (12,8%), tabagismo (8,7%) e hiperglicemia (5,8%) (6). Por outro lado, o sedentarismo representa um fator de risco de doenças crônicas e não transmissíveis (7, 8) tais como a obesidade, as doenças cardíacas, diabetes e cancro, afetando todos os estratos sociais (6). Com efeito, a inatividade física é apontada como sendo responsável por 6% da ocorrência de doenças cardiovasculares, 7% de diabetes tipo 2, 10% de cancro da mama, e 10% de cancro do cólon (8). Os mesmos autores, quando avaliaram as causas de morte prematura, verificaram uma vez mais, que a inatividade é responsável por 9% dessas mortes, o que em números pode representar cerca de 5,3 dos 57 milhões de mortes que ocorreram em todo o mundo em 2008. Não eliminando a inatividade, mas reduzindo a sua prevalência em 10% ou 25%, pode-se evitar por ano mais de 533.000 e mais de 1,3 milhões de mortes, respetivamente (8). Se fosse possível eliminar o sedentarismo, a expectativa de vida da população mundial sofreria um aumento de cerca de 0,68 anos (8). Segundo diretrizes de saúde pública atuais,

recomenda-se que os adultos realizem pelo menos 150 minutos/semana de atividade física moderada a vigorosa (7)¹.

Têm surgido nos últimos tempos diversos estudos sobre o sedentarismo, que procuraram realçar a relação negativa entre o tempo que os indivíduos passam sentados e os problemas de saúde (5). Com efeito, resultados de uma meta-análise realizada recentemente, permitiram concluir que a cada hora que um indivíduo está sentado, está associado um aumento de 2 % do risco de todas as causas de morte (9). De acordo com a mesma meta-análise o risco aumenta significativamente quando os adultos se encontram sentados mais de 7 horas por dia, sendo esse risco aumentado em cerca de 5%, por cada hora por dia sentado para além destas 7 horas (9). Recomenda-se desta forma à população em geral, que se desenvolvam estratégias no sentido da diminuição do tempo sentado. Segundo os mesmos autores poderá, no caso da redução se situar em cerca de 10 % (em termos concretos em cerca de 30 minutos), implicar uma redução no risco todas as causas de morte na ordem dos 0,6%, podendo esta redução ser 3 vezes superior caso se reduzir o tempo sentado em 50% ou seja em cerca de 2 horas diárias (9).

De acordo com os dados apurados no Inquérito Nacional de Saúde 2014(2), mais de 5,3 milhões de residentes com 15 ou mais anos

¹ no capítulo “Recomendações de Atividade Física para Crianças, Adultos e Idosos” iremos abordar este tema com maior profundidade

referiram ter pelo menos uma doença crónica em 2014, sendo mais frequentemente dores lombares (32,9%), hipertensão arterial (25,3%) e dores cervicais (24,1%).

Mais de metade da população com 18 ou mais anos (4,5 milhões) apresenta excesso de peso (36,4%) ou obesidade (16,4%) (2), sabendo-se que existe uma relação forte entre o excesso de peso/obesidade com todas as causas de morte prematura (10) e estados mórbidos (11). Deste modo, atualmente existe uma grande preocupação para a saúde pública relacionada com a elevada prevalência de excesso de peso/obesidade, constituindo-se como um importante fator de risco para diversas outras patologias tais como as doenças cardiometabólicas, demência, doença do rim, cancro, doença respiratórias, osteoartrite (12), a diabetes, doenças cardiovasculares, apneia do sono, doença hepática gordurosa não alcoólica(13), déficit de atenção/hiperatividade, transtorno em termos de conduta, depressão, dificuldades de aprendizagem, atraso no desenvolvimento das crianças, problemas ósseos/articulares/musculares, asma, alergias, dores de cabeça (14) e outras; pelo que está associada a custos de saúde significantes (13).

Estudos recentes (15) realçam que mais de dois terços da população portuguesa se encontra com excesso de peso ou obesidade. Entre a população adulta (18-64 anos), 66,6% e 57,9% nos homens e mulheres,

respetivamente, apresentam valores de Índice de Massa Corporal (IMC) superiores a 25 kg/m² (excesso de peso ou obesidade), sendo que em adultos de idade mais avançada (> 65 anos), a prevalência acresce para valores de 70,4% nos homens e de 74,7% nas mulheres. Sendo este reconhecido como sendo um problema grave em termos de saúde pública, o debate público sobre o impacto desta patologia, e estratégias para promover o seu retrocesso, acabam por ser pouco eficazes, uma vez que se baseiam em grande parte nos documentos difundidos pelos media: 72% a 98% dos documentos relacionados com a obesidade sublinham a responsabilidade individual no controlo do peso em comparação com trabalhos científicos que atribui a fatores individuais somente 40% (16).

A hipertensão arterial, foi a segunda doença crónica mais frequente mencionada (25,3%) no Inquérito Nacional de Saúde de 2014, logo atrás das dores lombares (32,9%). Em termos epidemiológicos a hipertensão arterial, encontra-se intimamente relacionada com outras patologias cardíacas, tais como, acidente vascular cerebral, enfarto do miocárdio, morte súbita, insuficiência cardíaca e doença arterial periférica, bem como da doença renal em fase terminal (17). No que respeita à doença nas artérias coronárias, uma extensa pesquisa epidemiológica

estabeleceu que o tabagismo, diabetes, hiperlipidemia e a hipertensão são os 4 fatores de risco independentes para esta patologia (18).

Em 2014, a *International Diabetes Federation* (IDF) estimou que em termos mundiais, a prevalência da Diabetes representaria 8,2% dos adultos com idades entre 20-79 (387 milhões de pessoas); comparando com os valores apresentados em 2013, valor este de 382 milhões de pessoas, verifica-se um acréscimo do número de pacientes prevendo-se que em 2035 estes valores possam ascender aos 592 milhões (19). Preocupante é igualmente o aumento da prevalência da diabetes tipo 2 em crianças e adolescentes (20). Com efeito, esta patologia parece estar já a afetar as populações mais jovens tanto nos países ocidentais, como nos países orientais. Uma vez que se tem verificado que o aumento da incidência da diabetes tipo 2 está a aumentar em paralelo com a incidência de excesso de peso e obesidade, sugere sem duvida uma possível relação causal, particularmente quando a obesidade é do tipo central (20). A diabetes tipo 2 representa um pouco mais de 95% de todos os pacientes com Diabetes (21). Em 2013 a Sociedade Portuguesa de Diabetologia no seu relatório anual (22), reportou que a prevalência da Diabetes na população portuguesa com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos (7,8 milhões de indivíduos) foi de 13,0%, indicando

que mais de 1 milhão de portugueses neste grupo etário sofre de Diabetes.

Entre as comorbilidades metabólicas associadas com o excesso de gordura corporal, a principal patologia é a dislipidémia (23). A dislipidémia é uma patologia que resulta de alterações das concentrações das lipoproteínas, sendo estas macromoléculas transportadoras do colesterol e triglicéridos (TG) no plasma sanguíneo, e que estão associadas a um aumento dos níveis de gordura no sangue, que pode originar-se pelo aumento dos TG, pelo aumento do colesterol plasmático, do aumento de ambos ou mesmo da redução dos valores de Colesterol nas Lipoproteínas de Alta Densidade (C-HDL). A dislipidémia constitui-se como um importante fator de risco para o surgimento de múltiplas doenças crónicas, designadamente para o enfarte agudo do miocárdio e para os acidentes vasculares cerebrais. É pois, uma das principais causas de mortalidade prematura, sobretudo a hipercolesterolemia (24). Se até há uns tempos atrás, se relacionava a aterosclerose ao colesterol nas lipoproteínas de baixa densidade (C-LDL), recentemente tem aumentado a evidência da relação entre as colesterol nas lipoproteínas de muito baixa densidade (C-VLDL) e esta patologia (25). Desta forma, numa terapia que vise a redução do colesterol, não se deve cingir os efeitos nas C-LDL, mas reduzir

igualmente o valor das C-VLDL, que estão especialmente presentes em indivíduos com hipertrigliceridemia, pelo que mais correto hoje em dia será dizer que se pretende reduzir o non-HDL-C (25). Num estudo (VALSIM) recentemente publicado, verificou-se a ocorrência em Portugal de hipercolesterolemia (≥ 200 mg/dL) em 47% dos indivíduos avaliados, e níveis aumentados de C-LDL (≥ 130 mg/dL) em 38,4% dos mesmos. A hipertrigliceridemia (≥ 200 mg/dL) e o C-HDL diminuído (< 40 mg/dL) foram menos prevalentes, afetando 13% da população. A dislipidemia foi mais frequente nos homens entre os 30-60 anos e nas mulheres pós-menopausa (26).

A síndrome metabólica (SM) resulta da influência de diversos fatores de risco para as doenças cardiovasculares tais como uma diminuição da intolerância à glucose, valores de glicémia em jejum alterados (diabetes), dislipidemia, hipertensão, obesidade central, resistência à insulina, hiperinsulinemia, e microalbuminúria (27). De acordo com a mais recente definição de SM da IDF, a obesidade central (perímetro da cintura ≥ 94 cm nos homens Europeus e ≥ 80 cm na mulher Europeia) é o fator central determinante para esta patologia, podendo ser combinada com dois ou mais dos seguintes fatores: níveis elevados de TG plasmáticos (≥ 150 mg/dL ou tratamento específico para esta anormalidade); valores reduzidos de C-HDL (< 40 mg/dL no homem e $<$

50 mg/dL na mulher ou tratamento específico para esta anormalidade); valores elevados de pressão arterial ($\geq 130/85$ mmHg – Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Diastólica (PAD) respetivamente; ou tratamento específico); e níveis elevados de glucose plasmática em jejum (> 100 mg/dL) ou diagnóstico prévio de diabetes tipo 2 (27). Pelas diferenças evidentes entre adultos, crianças e adolescentes, a determinação desta patologia nestes últimos deve ter em consideração outros valores. Segundo as novas indicações da IDF (28), em crianças e adolescentes a determinação da presença da SM deve ser distinta, de acordo com o grupo etário considerado (<10 anos de idade, 10-16 anos de idade, e 16 ou mais anos de idade), sendo a obesidade abdominal (perímetro da cintura - medido na meia distância entre o bordo inferior da grelha costal e o topo das cristas ilíacas), condição “*sine qua non*”. De acordo com estes autores, abaixo dos 10 anos é complicado o seu diagnóstico, não deixando de ser importante a recomendação para a redução do peso. Entre os 10-16 anos de idade já é possível o diagnóstico da SM mediante a presença de adiposidade central e a presença de dois ou mais dos outros fatores, utilizando-se como pontos de corte o percentil 90 para o perímetro da cintura (PC), e valores abaixo de 40 mg/dL de C-HDL em ambos os sexos. Para adolescentes com 16 ou mais anos de idade, os critérios dos adultos podem ser utilizados no

diagnóstico (28). De acordo com estudos realizados com a população portuguesa, o percentil 90 sobrestima a prevalência da obesidade central nos rapazes portugueses e subestima a prevalência da obesidade central nas raparigas portuguesas. Este facto claramente sugere a necessidade de estudos que permitam identificar os pontos de corte adequados para cada idade e género. Com efeito, verificámos que tendo como base o critério de obesidade central dos adultos, os percentis adequados seriam o 97 e o 87, respetivamente para rapazes e raparigas portuguesas².

Com o envelhecimento, são várias as alterações fisiológicas verificando-se uma perda de força, flexibilidade, velocidade de reação, de consumo de oxigénio, de massa óssea e muscular (sarcopenia) (29), que de forma natural vão comprometendo a qualidade de vida do idoso, promovendo o declínio físico e cognitivo (30), podendo ocasionar maiores taxas de incapacidade, institucionalização, e mortalidade (31). Sabe-se que a composição corporal, mais em concreto o excesso de tecido adiposo (obesidade) e redução em termos de massa magra (sarcopenia), está associada com uma função física inferior em adultos mais velhos, contribuindo para o declínio funcional do idoso (32). Estudos mais recentes verificam que a obesidade se apresenta como sendo um fator

² Abdominal obesity in adolescents: Development of age-specific waist circumference cut-offs linked to adult IDF criteria. *American Journal of Human Biology*. 29:e23036. doi: 10.1002/ajhb.23036

importante para a predição da aptidão física, verificando-se que o aumento da gordura inter-muscular nos membros inferiores é um importante preditor para o declínio da velocidade da marcha, o que implica que a infiltração de gordura no músculo contribui para uma perda de mobilidade com a idade (31). Outra patologia associada ao envelhecimento é a osteoporose. Depois de um período transitório de estabilidade na densidade óssea de pico durante a fase adulta, uma perda incessante do osso tem o seu início ainda durante esta fase (a partir dos 30-35 anos de idade), sendo observada em homens e mulheres, embora as mulheres apresentem uma taxa de perda maior (33). Depois dos 35 anos, a percentagem média anual de perda de osso para ambos os sexos é de cerca de 0,3% a 0,5% por ano da densidade óssea atingida no pico em adulto. Posteriormente, nas mulheres a redução na densidade mineral óssea pode representar valores na ordem dos 2 a 5% por ano durante os primeiros 8 a 10 anos após o surgimento da menopausa (34). De acordo com um estudo recente, 10,2% da população portuguesa com mais de 18 anos de idade, sofre desta patologia (17% e 2,7 %, respetivamente no sexo feminino e masculino) (35). O significado clínico da osteoporose reside no surgimento de fraturas e da respetiva consequência em termos de morbilidade e mortalidade (36). A osteoporose surge assim como um dos fatores de risco para as fraturas

ósseas, mas quando se avalia o risco de fratura óssea, outros fatores terão que ser considerados, nomeadamente aqueles que estão relacionados com as quedas (36). Por este motivo deve estar bem diferenciado o que é o diagnóstico da osteoporose e o que é a avaliação do risco de fratura óssea.

APTIDÃO E ATIVIDADE FÍSICA DA POPULAÇÃO PORTUGUESA

O Instituto Português do Desporto e Juventude perante algum desconhecimento, ou dados contraditórios sobre o nível de aptidão física e o nível de atividade física da população portuguesa, entendeu promover entre 2006 e 2009 um estudo de larga escala, envolvendo diversas Universidades, entre as quais a Universidade de Évora (mais em concreto o Departamento de Desporto e Saúde). Foram criados o “Observatório Nacional da Aptidão Física e do Desporto” e o “Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto”. Daqui resultaram dois livros: o “Livro Verde da Aptidão Física” (37) e o “Livro Verde da Atividade Física” (38).

No que respeita à aptidão física dos portugueses, nas crianças e idosos foram aplicadas baterias de testes padronizadas (*Fitnessgram* e *Functional Fitness Test* de Rikli e Jones, respetivamente). Para avaliar a população adulta, foi aplicado um conjunto de testes análogos aos aplicados nas baterias anteriormente descritas, que permitissem caracterizar os adultos em termos de capacidades físicas relacionadas com a saúde. Com base na avaliação efetuada a 34.488 portugueses de ambos os sexos com 10 ou mais anos de idade (com função física independente) em 18 distritos de 5 zonas de Portugal Continental (NUTS

II). Dos resultados apresentados salientamos que a população portuguesa está a aumentar o nível de excesso de peso/obesidade. Com efeito, verifica-se que 25% da população jovem já apresenta valores de excesso de peso/obesidade, registando-se um aumento para cerca de 50% na população adulta e 75% nos idosos (37). Grande parte da população jovem apresenta uma aptidão cardiorrespiratória saudável (61,2%). Verifica-se, no entanto, que com o avançar da idade, esta capacidade tende a piorar. Tanto nos adultos como nas pessoas idosas, cerca de metade da população apresenta valores saudáveis nesta variável (48,2% e 54,9%, respetivamente). A obesidade e excesso de peso, mostraram estar muito relacionadas com valores mais baixos de aptidão cardiorrespiratória (37). Verificaram-se igualmente melhores indicadores de força nos membros superiores do que nos membros inferiores, em toda a população (37).

No âmbito do “Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto”, a atividade física foi avaliada com recurso a acelerometria. Para o efeito, foram utilizados acelerómetros em 6.299 portugueses de ambos os sexos, com 10 ou mais anos de idade. Tal como no “Observatório Nacional da Aptidão Física e do Desporto”, este estudo foi realizado em 18 distritos de 5 zonas de Portugal Continental (NUTS II). Os acelerómetros utilizados foram o modelo ActiGraph (GT1M),

aplicados durante quatro dias consecutivos, tendo sido considerados válidos os registos de atividade física efectuados em pelo menos 3 dias, dos quais 2 dias de semana e 1 dia de fim-de-semana, com pelo menos 10 horas de registo por dia (38). Para análise foram considerados os registos de 5.231 participantes. Foram analisados os registos de períodos de tempo iguais ou superiores a 10 minutos, de atividade moderada ou vigorosa, e posteriormente comparados com as recomendações da atividade física para a saúde (*health-enhancing physical activity - HEPA*) (39), segundo as quais devem ser cumpridos 60 minutos por dia de atividade física de intensidade pelo menos moderada para os jovens e de 30 minutos por dia para pessoas adultas e idosas. Dos resultados apresentados no estudo, salientamos o facto de que nos jovens somente os rapazes com idades entre os 10-11 anos cumprem estas recomendações, e de uma forma geral os rapazes são mais ativos do que as raparigas (31% e 10,4% respetivamente, cumprem os 60 minutos de atividade física moderada ou vigorosa). Cumprem com as recomendações de 30 minutos de atividade física moderada ou vigorosa 76,7% dos homens adultos e 63,7% das mulheres adultas. Já nos idosos verifica-se que em média a população idosa portuguesa não cumpre os 30 minutos recomendados, à exceção dos homens da região do Centro, de Lisboa e do Norte. Assim, verifica-se que somente 44,6% e 27,8% dos

idosos (homens e mulheres, respetivamente) cumprem com a recomendação dos 30 minutos de atividade física moderada ou vigorosa (38). Mais dramáticos são os resultados desse mesmo estudo quando se analisa a quantidade de atividade física diária acumulada, contabilizando somente períodos de tempo iguais ou superiores a 10 minutos de prática de intensidade pelo menos moderada. Aqui verificou-se que em nenhuma idade e em nenhum género são cumpridas as recomendações. Se efetivamente se pretende promover benefícios em termos de saúde cardiovascular, os dados apresentados, de forma alguma vão ao encontro dessas expectativas.

RECOMENDAÇÕES DE ATIVIDADE FÍSICA PARA CRIANÇAS, ADULTOS E IDOSOS

Ao longo dos anos são diversas as instituições nacionais e internacionais, que assumem protagonismo nas recomendações de atividade física para crianças, adultos e populações idosas. De uma forma geral, indicam como recomendações, a prática para crianças e adolescentes, dos 6 aos 17 anos, de 60 minutos (1 hora) de atividade física de intensidade pelo menos moderada, dos quais 20 a 30 minutos devem ser de atividade vigorosa. Todos os adultos (18-64 anos) e idosos (+ 64 anos) devem acumular 30 minutos por dia, 5 dias por semana (38, 40-46) de atividade física dessa mesma intensidade.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, para crianças e jovens (5-17 anos de idade), a atividade física deve incluir brincadeiras, jogos, atividade desportiva, transporte, recreação, educação física ou exercício planeado, atividades estas que devem ser realizadas quer em contexto familiar, escolar ou comunitário, com o objetivo de melhorar a aptidão cardiorrespiratória e muscular, a saúde do osso, a aptidão cardiovascular e metabólica e promover uma redução ao nível dos sintomas de ansiedade e depressão (7). Em termos de quantidade, devem acumular pelo menos 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa (AFMV), embora exista já quem recomende que progressivamente se tente atingir

os 90 minutos, podendo estes valores ser alcançados com a soma de vários períodos de 5 a 10 minutos (47, 48). Recomendam mesmo integrar o máximo possível, atividades vigorosas (usualmente definidas com consumos superiores a 7 METS), entre as quais os saltos e o treino de força, permitindo fortalecer o osso e músculo (48). O recurso aos exercícios aeróbios, permite a obtenção de melhorias em diversos aspetos relacionados com a saúde, especialmente na obesidade e em patologias cardiometabólicas (48).

Os indivíduos adultos (idades entre os 18 e os 64 anos de idade), devem contemplar a prática diária de atividade física, quer seja recreativa (associada ao lazer), de transporte (por exemplo andar a pé ou de bicicleta para e do trabalho), ocupacional (de acordo com a tipologia do trabalho laboral), associada a tarefas domésticas, diversão, jogos, atividades desportivas ou exercício planeado, podendo estas atividades ser desenvolvidas em contexto familiar ou na comunidade (7). Qualquer atividade é melhor que nenhuma, o que significa que o mais importante será vencer o sedentarismo (inatividade) (38). Como atrás foi mencionado, de uma forma geral as recomendações para a população adulta apontam para os 30 minutos de AFMV por dia, acumulando cerca de 150 minutos por semana, 75 minutos caso seja de atividade física vigorosa, ou a uma combinação entre estes tipos de atividade física e que

permita um dispêndio metabólico semelhante. Esta atividade física não tem de ser executada de forma contínua, podendo ser fracionada em intervalos de pelo menos 10 minutos e concretizada preferencialmente ao longo da semana (38). Baseado em estudos recentes, sugere-se que os adultos devem aumentar a sua atividade física até valores próximos dos 300 minutos caso seja de atividade física moderada, ou 150 minutos de atividade física vigorosa (7, 46). Estes aumentos no tempo despendido com atividade física moderada ou vigorosa, permitirá a obtenção de benefícios que se encontram associados a um estilo de vida ativo, com os consequentes ganhos em termos de saúde, como por exemplo no aumento da densidade mineral óssea, redução/manutenção do peso corporal, prevenção do cancro da mama e do cólon, melhoria da aptidão cardiorrespiratória, reduzindo as taxas de mortalidade associadas a diversas patologias tais como doença cardíaca coronária, hipertensão arterial, acidente vascular cerebral, diabetes, SM, e depressão(7).

Os indivíduos idosos devem evitar ao máximo a inatividade. Alguma atividade física é melhor do que nenhuma, observando-se nos adultos mais velhos que participam de alguma forma em algum tipo de atividade física, benefícios para a saúde (46). As recomendações para a população idosa (a partir dos 65 anos de idade), deve ter em consideração a possibilidade de se encontrar presente alguma doença crónica associada

ao envelhecimento (e.g., doenças cardiovasculares, diabetes) que implique a necessidade de se tomar precauções extras entre as quais consultar um médico, para que posteriormente e de forma gradual e cuidada, se possa prescrever a quantidade e intensidade de atividade física que permita atingir os níveis recomendados de atividade física para adultos mais velhos (7). Por outro lado, o envelhecimento fisiológico não ocorre uniformemente em toda a população, pelo que entre os indivíduos de idade cronológica semelhante, podem variar de forma significativa a resposta ao exercício (41). A prática regular de atividade física permite ao idoso reduzir o risco de quedas e de doenças crônicas não transmissíveis (7, 49); retardar as alterações fisiológicas do envelhecimento que afetam a capacidade de exercício; alterar de forma saudável a composição corporal; promover um bem estar psicológico e cognitivo bem-estar; obter uma redução nos riscos de deficiência física; e aumentar a longevidade (49). Tal como nos indivíduos adultos, os idosos devem somar 150 minutos por semana de atividade moderada, ou 75 minutos caso seja de atividade física vigorosa, ou a uma combinação entre estes tipos de atividade física e que permita um dispêndio metabólico semelhante, podendo tais quantidades de atividade física serem concretizadas pela soma de períodos de 10 ou mais minutos (7, 46). Uma vez mais e em sintonia com as recomendações para os adultos,

para que os idosos possam obter um acréscimo nos benefícios com a atividade física, devem tentar atingir os 300 minutos/semana caso seja de atividade física moderada, ou 150 minutos/semana de atividade física vigorosa (7, 46). Principalmente os idosos com reduzida mobilidade, devem realizar atividade física com o intuito de prevenção da ocorrência de quedas (risco pode ser reduzido em cerca de 30%), devendo realizar treino específico para o equilíbrio ao longo de 3 ou mais dias da semana (46). O reforço muscular deve ser tido em consideração pelo menos dois ou mais dias por semana(7). Os idosos com doenças crônicas devem entender se, e como as suas condições específicas podem afetar a sua capacidade de realizar atividade física regular com segurança (46).

OS BENEFÍCIOS DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA

De uma forma geral, são várias as componentes da aptidão física relacionada à saúde que são positivamente afetadas com a prática regular da atividade física (41): a) resistência cardiorrespiratória; b) composição corporal; c) força muscular; d) resistência muscular; e) flexibilidade. Apesar de se recomendar sempre que possível a prática de atividade física durante um período significativo de tempo (30 a 60 minutos/sessão), há alguns anos que se vem alertando para os benefícios que pode proporcionar a prática de atividades físicas que fogem daquelas que convencionalmente são prescritas (e.g., sessões moderadas com menos de 20 minutos de duração) (41). Estes benefícios são de tal forma que podem contribuir para uma redução no risco de morbidade e mortalidade em todas as populações (50), assim como o risco de patologias como doenças nas artérias coronárias, hipertensão, diabetes tipo 2, cancro no cólon e na mama, osteoporose, SM, obesidade, depressão, saúde funcional, quedas e função cognitiva entre outros (51, 52).

Com efeito, sabe-se que a realização de atividade física moderada todos os dias, ou pelo menos na maioria dos dias da semana, proporciona importantes benefícios para a saúde, benefícios estes que serão

proporcionais não só à quantidade de atividade física realizada, mas também com a intensidade mais vigorosa (52). O problema, tal como atrás foi descrito, é que o sedentarismo é uma realidade da nossa sociedade, e a percentagem da população que cumpre as recomendações é ainda diminuta.

Excesso de peso e obesidade

Os resultados apresentados em diversos estudos têm sido controversos, embora o exercício físico de uma forma geral origine uma redução da massa de gordura e obesidade abdominal, além de permitir contrariar a perda de massa muscular durante a implementação de dietas (53). Existe no entanto uma forte evidência de que a atividade física é importante para prevenir a recuperação do peso em geral, bem como para a manutenção do peso corporal após um programa de perda de peso (53). Ao contrário do que era padronizado há uns anos atrás, verifica-se que a atividade física de alta intensidade apresenta melhores efeitos do que a de moderada intensidade(54).

De acordo com Shaw et col (54), programas de intervenção tradicionais com atividade física moderada (cerca de 60% VO₂máx/FCmáx) e controlo nutricional (dieta), permitem obter reduções na ordem de 1 kg na massa corporal e 0,5 kg/m² no IMC. Estes investigadores

compararam igualmente programas sem controlo nutricional, de atividade física de alta intensidade com atividade física moderada/baixa intensidade, tendo verificado que os primeiros apresentam reduções superiores a 1,5 kg comparados com os segundos. Verificaram ainda, que estas diferenças se esbatem quando se controla a dieta alimentar. Nestes casos a diferença na redução do peso entre programas de intensidade diferentes deixa de ser significativamente diferente. É possível que isto ocorra porque quando o exercício é combinado com dieta, o efeito da intensidade do exercício sobre a magnitude da redução do peso seja compensada pelos efeitos da intervenção dietética (54).

Segundo uma meta-análise recentemente apresentada por Peirson et al. (55), os diversos tipos de intervenção com populações com excesso de peso ou obesidade, promoveram em média uma redução na massa corporal na ordem dos 3,02 kg, uma redução de 2,78 cm no PC, reduções superiores a 1,11 kg/m² no IMC, e uma redução entre 5% e 10% da massa corporal comparativamente com o início das intervenções. A importância da magnitude desta redução está por exemplo na associação desta com outras patologias, nomeadamente por cada quilo perdido nos indivíduos que igualmente apresentavam reduzida tolerância à glicose, esta redução se encontrar associada a uma redução de 16% na incidência de diabetes tipo 2 (56). Sabendo-se que a obesidade se associa a outras

comorbilidades, quando se aplica um programa de exercício nesta população, indiretamente, mas de forma relevante, consegue-se influenciar variáveis associadas a outras patologias. Assim, estão descritos em estudos que visam intervir em indivíduos com excesso de peso/obesidade, estão descritos benefícios tais como uma redução na PAS e da PAD, colesterol, TG, quantidade de glicose no soro em jejum, aumentos nos níveis de HDL (54).

A importância da atividade física não se reveste somente durante a intervenção que visa a redução da massa corporal³. Com efeito, Pedersen e Saltin (53) apontam diversos estudos nos quais após a redução do peso, a continuidade na prática de atividade física mostrou-se crucial para a manutenção do peso.

Outro estudo que nos demonstra a importância da atividade física em indivíduos com excesso de peso/obesidade é a meta-análise realizada por Fogelholm (57). Os dados recolhidos indicam que o risco para todas as causas de mortalidade cardiovascular, foi menor em indivíduos com IMC elevado e uma boa aptidão física, quando comparados com indivíduos com IMC normal e baixa aptidão física.

³ em particular da massa gorda

Hipertensão arterial

A hipertensão arterial é um fator de risco para a ocorrência de acidente vascular cerebral, enfarte agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca, e morte súbita (53).

Reduzindo a PAS em cerca de 20 mmHg ou a PAD em 10 mmHg reduz-se para metade o risco de mortalidade cardiovascular (53). São vários os estudos que mencionam os efeitos benéficos da atividade física na pressão arterial tanto em indivíduos normotensos como hipertensos (58-60). Numa recente meta-análise, verificou-se que o treino aeróbio, treino de força dinâmica e treino de força isométrica, induziram reduções na PAS e PAD, enquanto que o treino combinado reduziu unicamente a PAD (61). Citam ainda estudos recentes onde se recomenda o treino de força isométrica, quando este até à altura era considerados contra-indicado para estes pacientes⁴. Verificaram ainda que os efeitos dos programas de exercício são mais relevantes em indivíduos hipertensos do que em indivíduos pré-hipertensos ou normotensos (61). Há ainda a considerar, além das adaptações a longo prazo, as adaptações agudas. O facto de se verificar reduções de 15 mmhg na PAS e de 4 mmhg na PAD nas horas após a prática de exercício físico, permite que durante esses períodos os indivíduos hipertensos

⁴ privilegiava-se essencialmente o exercício dinâmico

apresentem valores semelhantes aos indivíduos saudáveis, o que clinicamente tem uma enorme relevância (62).

Diabetes tipo 2

No estudo de Zhao, Ford, Li, e Mokdad (50), foi verificado que cerca de 2/3 de pacientes com a Diabetes tipo 2, realizavam com alguma frequência atividade física mas que, no entanto somente 40-43% cumpriam as recomendações. As recomendações do *American College of Sports Medicine* e da *American Diabetes Association* para pacientes adultos com diabetes tipo 2 apontam para a necessidade de realizar 150 minutos/semana (30 minutos em 5 dias) de atividade física moderada ou 60 minutos/semana (20 minutos em 3 dias) de atividade física vigorosa⁵, intercalado com 2 dias por semana não consecutivos de treino de força com intensidade moderada a vigorosa (63, 64). Com efeito, tal como mencionado numa meta-análise publicada recentemente, uma simples caminhada de forma regular, pode proporcionar benefícios substanciais com pouco ou nenhum prejuízo para o paciente, promovendo uma redução da hemoglobina glicosilada (65). Outra meta-análise, ainda mais recente, salienta que a resposta do nosso organismo em termos de redução da hemoglobina glicosilada, é mais efetiva quando realizamos

⁵ podendo somar vários períodos de 10 minutos

mais de 150 minutos de atividade física moderada a vigorosa por semana (66). O treino de força, tem vindo a ser sugerido como benéfico para estes pacientes, desde que utilizadas cargas moderadas (50-74%) a vigorosas (75-85%), pelo que não existindo contra indicações, pode ser recomendada a sua prática ao longo de 3 sessões por semana, envolvendo os grandes grupos musculares, progredindo até alcançar a realização de 3 séries de 8-10 repetições máximas (67). Várias meta-análises apontam que o treino de força, o treino aeróbio, ou uma combinação de ambos, pode induzir reduções na ordem dos 0,4-0,6% na quantidade de hemoglobina glicosilada (53). Ultimamente e face ao facto de não se encontrar grandes diferenças em termos de resultados quando se comparam os efeitos de um programa de força, com um programa aeróbio (68), tem sido mencionado como preferencial para estes pacientes, a adoção de um programa misto (69). Em termos de tipo de treino, sugere-se que o treino tipo intervalado pode ser mais bem sucedido que o treino contínuo (53). A prática do exercício físico, permite ainda aumentar nestes pacientes a massa livre de gordura⁶ e reduzir a gordura visceral, o que acaba por ter implicações positivas nesta patologia (70). O mesmo estudo realça ainda a diminuição da resistência à insulina como resposta ao aumento da sensibilidade à

⁶ em particular a massa muscular

insulina, assim como a redução dos valores de TG como sendo um efeito relevante para estes pacientes (70). Este aumento da sensibilidade à insulina conduz a um aumento na absorção da glucose pelos tecidos sensíveis à insulina, com um menor consumo de insulina, promovendo uma redução do nível glicémico (53).

Dislipidémia

Ao longo dos últimos anos, tem-se assistido a diversos estudos que procuram identificar programas que populações com esta patologia possam efetivamente integrar, e que lhes permita de alguma forma melhorar a qualidade de vida. Tanto o treino aeróbio como o treino de força são eficazes para alterar os níveis de lípidos no sangue, com evidências que sugerem que o treino aeróbio aumenta o C-HDL e reduz os TG, enquanto que o treino de força apresenta maior eficácia na redução do LDL-C (71). Com efeito, o treino de força tem mostrado bons resultados na redução do colesterol total, assim como nas LDL (72). Estes autores aplicaram um programa de treino de força ao longo de 12 meses em mulheres pós-menopáusicas, com bons resultados. Numa meta análise que visou estudar os efeitos deste tipo de treino em indivíduos com dislipidémia, verificou-se que efetivamente se consegue obter benefícios no colesterol total, nas LDL, nos TG, o colesterol que

não o non-HDL-C, porém nenhum efeito significativo no aumento das HDL (73). Estas modificações promovem, sem dúvida, uma redução no risco de doenças nas artérias coronárias (73). O facto de aqui mencionarmos o non-HDL-C, fica a dever-se ao facto de ter sido apontado como um indicador mais forte para a morbilidade (74) e mortalidade causadas pelas doenças cardiovasculares (75). Tal como já foi mencionado, este procedimento parece plausível dado que o non-HDL-C contém todas partículas lipídicas conhecidas e considerados aterogénicas [LDL-C, lipoproteína (a) - Lp(a), a ILDL e VLDL] (76, 77). No que respeita ao treino aeróbio, estudos recentes sugerem que volumes de treino na ordem das 15-20 milhas⁷ por semana utilizando uma caminhada rápida ou corrida⁸ estão associados com um aumento de 2-8 mg·dl⁻¹ do C-HDL (78). Realçam ainda que com aumentos adicionais no volume de treino, as alterações no níveis de C-HDL podem ser ainda superiores (78). No mesmo sentido aponta uma meta-análise que avaliou 25 estudos clínicos randomizados que investigaram o impacto do treino aeróbio sobre o C-HDL, ao mencionar uma média de 2,5 mg·dl⁻¹ no aumento estatisticamente significativo desta lipoproteína (79).

⁷ 24 a 32 quilómetros

⁸ que provocam um dispêndio metabólico entre 1,200-2,200 kcal por semana

Síndrome metabólica

Sendo esta resultante de um conjunto de indicadores já mencionados atrás na análise de outras patologias (obesidade, hipertensão, dislipidemia, diabetes tipo 2), os benefícios da atividade física serão em larga escala semelhantes aos já anteriormente abordados. Segundo uma meta-análise de Orozco et al. (80), os programas de exercício associados a uma dieta, são eficazes na diminuição do risco de diabetes tipo 2, na redução no IMC, na razão cintura/anca e PC, apresentando igualmente um efeito moderado no perfil lipídico e um acentuado efeito na PAS e PAD.

Sabendo-se que a gordura visceral⁹ é o principal fator de risco para diversas patologias (53), o aumento da atividade física para 60 minutos diários ao longo de 3 meses, permite uma redução na ordem dos 30% neste tipo de adiposidade (81). Salienta-se que quando se prepara um programa de exercício para pacientes com SM, se deve ter em consideração as limitações já atrás mencionadas quando abordadas as outras doenças (obesidade, hipertensão, dislipidemia, diabetes tipo 2) (53).

⁹ avaliada nesta patologia pelo PC

Envelhecimento

A prática regular de atividade física por parte da população mais envelhecida, reveste-se de uma importância fulcral para a manutenção da qualidade de vida. O exercício é a única intervenção que pode, simultaneamente, melhorar a massa e força muscular, equilíbrio e saúde óssea (82). A função músculo-esquelética¹⁰ depende principalmente¹¹ da seção transversal do músculo (49). Sabendo-se que ao longo da vida os indivíduos sedentários perdem entre 20-40% da massa muscular, nas populações idosas somente com o recurso ao treino de força, se podem generalizar os benefícios em termos de manutenção ou inclusive aumento da massa muscular (83). Este aumento da massa muscular irá permitir obter os consequentes aumentos de força¹², e permitir desta forma obter uma redução na ordem dos 30% no risco de quedas (7).

Sabe-se que a redução na função muscular precede a redução na massa óssea (84), e que esta redução pode em casos extremos¹³, surgir a osteoporose e como consequência uma maior probabilidade de fratura óssea em consequência de quedas nas zonas da anca, coluna lombar e pulso (85). Por este motivo é importante, integrar nos programa com

¹⁰ força muscular, potência muscular, resistência muscular

¹¹ mas não só

¹² em particular nos membros inferiores

¹³ nos quais a micro arquitetura do osso se torna mais porosa

populações idosas, o treino neuromotor¹⁴ de forma a reduzir e prevenir a ocorrência de quedas (41). Numa recente meta-análise de Xu e col. (86), verificaram que a longo prazo os exercícios de efetuados sob o efeito da gravidade¹⁵, o treino de força, ou exercícios combinados¹⁶ (geralmente com duração superior a 6 meses; com uma frequência de 3 dias/semana) podem preservar significativamente a massa óssea ou evitar a perda óssea em locais específicos.

¹⁴ combinando exercícios de equilíbrio, agilidade e treino proprioceptivo

¹⁵ weight-bearing activities

¹⁶ impacto do suporte do nosso peso com treino de força

CONCLUSÕES

Identificando as principais ameaças do sedentarismo e reconhecendo-o como um dos principais propulsores do surgimento de doenças crônicas na população mundial, procurámos ao longo deste livro fornecer dados científicos que suportam os benefícios da prática regular de atividade física.

Esperamos através deste livro contribuir para o desenvolvimento da capacidade crítica dos nossos estudantes no que a esta temática confere, aportando literatura sustentada como suporte às principais questões que envolvem a prática de atividade física como estratégia de combate ao sedentarismo.

REFERÊNCIAS

1. Directorate-General for Education and Culture. Eurobarometer, Special 412-Sport and Physical Activity. Brussels: European Commission; 2014.
2. INSRJ I. Inquérito Nacional de Saúde 2014. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística e Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge; 2016.
3. Bauman AE, Chau JY, Ding D, Bennie J. Too much sitting and cardio-metabolic risk: an update of epidemiological evidence. *Current Cardiovascular Risk Reports*. 2013;7(4):293-8.
4. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet*. 2012;380(9838):294-305.
5. Rezende LFM, Sá TH, Mielke GI, Viscondi JYK, Rey-López JP, Garcia LMT. All-Cause Mortality Attributable to Sitting Time: Analysis of 54 Countries Worldwide. *American Journal of Preventive Medicine*. 2016;51(2):253-63.
6. Organization WH. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks: World Health Organization; 2009.
7. Organization WH. Global recommendations on physical activity for health: WHO Press; 2010.
8. Lee I-M, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*. 2012;380(9838):219-29.
9. Chau JY, Grunseit AC, Chey T, Stamatakis E, Brown WJ, Matthews CE, et al. Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(11):e80000.

10. Cameron AJ, Magliano DJ, Shaw JE, Zimmet PZ, Carstensen B, Alberti KGM, et al. The influence of hip circumference on the relationship between abdominal obesity and mortality. *International journal of epidemiology*. 2012;41(1):198.
11. Flegal KM, Panagiotou OA, Graubard BI. Estimating population attributable fractions to quantify the health burden of obesity. *Annals of epidemiology*. 2015;25(3):201-7.
12. Jones BJ, Bloom SR. The new era of drug therapy for obesity: the evidence and the expectations. *Drugs*. 2015;75(9):935-45.
13. Ahima RS, Lazar MA. The health risk of obesity—better metrics imperative. *Science*. 2013;341(6148):856-8.
14. Halfon N, Larson K, Slusser W. Associations between obesity and comorbid mental health, developmental, and physical health conditions in a nationally representative sample of US children aged 10 to 17. *Academic pediatrics*. 2013;13(1):6-13.
15. Sardinha LB, Santos DA, Silva AM, Coelho-e-Silva MJ, Raimundo AM, Moreira H, et al. Prevalence of overweight, obesity, and abdominal obesity in a representative sample of Portuguese adults. *PLoS One*. 2012;7(10):e47883.
16. Saguy AC, Almeling R, editors. *Fat in the Fire? Science, the News Media, and the “Obesity Epidemic”* 2. *Sociological Forum*; 2008: Wiley Online Library.
17. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Blood pressure*. 2013;22(4):193-278.
18. Khot UN, Khot MB, Bajzer CT, Sapp SK, Ohman EM, Brener SJ, et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *Jama*. 2003;290(7):898-904.

19. Guariguata L, Whiting D, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, Shaw J. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes research and clinical practice*. 2014;103(2):137-49.
20. Alberti G, Zimmet P, Shaw J, Bloomgarden Z, Kaufman F, Silink M. Type 2 Diabetes in the Young: The Evolving Epidemic The International Diabetes Federation Consensus Workshop. *Diabetes care*. 2004;27(7):1798-811.
21. Rydén L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N, et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *European heart journal*. 2013;34(39):3035-87.
22. Diabetologia SPd. Diabetes: factos e números 2014: relatório anual do Observatório Nacional da Diabetes. Sociedade Portuguesa de Diabetologia Lisboa; 2014.
23. Bays HE, Toth PP, Kris-Etherton PM, Abate N, Aronne LJ, Brown WV, et al. Obesity, adiposity, and dyslipidemia: a consensus statement from the National Lipid Association. *Journal of clinical lipidology*. 2013;7(4):304-83.
24. Direção-Geral da Saúde. A Saúde dos Portugueses. Perspetiva 2015. Lisboa: DGS; 2015. p. 27.
25. Grundy SM, Arai H, Barter P, Bersot TP, Betteridge DJ, Carmena R, et al. An International Atherosclerosis Society Position Paper: Global recommendations for the management of dyslipidemia Executive summary. *Atherosclerosis*. 2014;232(2):410-3.
26. Cortez-Dias N, Martins SR, Belo A, Fiúza M. Caracterização do perfil lipídico nos utentes dos cuidados de saúde primários em Portugal. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 2013;32(12):987-96.
27. Zimmet P, Magliano D, Matsuzawa Y, Alberti G, Shaw J. The metabolic syndrome: a global public health problem and a new definition. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*. 2005;12(6):295-300.

28. Zimmet P, Alberti KGM, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents—an IDF consensus report. *Pediatric diabetes*. 2007;8(5):299-306.
29. Morley JE, Vellas B, van Kan GA, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty consensus: a call to action. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2013;14(6):392-7.
30. Labelle V, Bosquet L, Mekary S, Vu TTM, Smilovitch M, Bherer L. Fitness level moderates executive control disruption during exercise regardless of age. *J Sport Exerc Psychol*. 2014;36:25.
31. Beavers KM, Beavers DP, Houston DK, Harris TB, Hue TF, Koster A, et al. Associations between body composition and gait-speed decline: results from the Health, Aging, and Body Composition study. *The American journal of clinical nutrition*. 2013;97(3):552-60.
32. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cristini C, van Kan GA, Janssen I, Morley JE, et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *The American journal of clinical nutrition*. 2009;89(6):1895-900.
33. Riggs B, Melton 3rd L. Involutional osteoporosis. *The New England journal of medicine*. 1986;314(26):1676.
34. Kanis J, Adami S. Bone loss in the elderly. *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*. 1994;4:59.
35. Branco JC, Rodrigues AM, Gouveia N, Eusébio M, Ramiro S, Machado PM, et al. Prevalence of rheumatic and musculoskeletal diseases and their impact on health-related quality of life, physical function and mental health in Portugal: results from EpiReumaPt—a national health survey. *RMD open*. 2016;2(1):e000166.

36. Kanis J, Black D, Cooper C, Dargent P, Dawson-Hughes B, De Laet C, et al. A new approach to the development of assessment guidelines for osteoporosis. *Osteoporosis International*. 2002;13(7):527-36.
37. Baptista F, Silva A, Marques E, Mota J, Santos R, Vale S, et al. Livro Verde da Aptidão Física. Lisboa: Instituto de Desporto de Portugal, I.P.; 2011.
38. Baptista F, Silva A, Santos D, Mota J, Santos R, Vale S, et al. Livro Verde da Actividade Física. Lisboa: Instituto de Desporto de Portugal, I.P.; 2011.
39. World Health Organization. Steps to health: A European framework to promote physical activity for health. Copenhagen: WHO; 2007.
40. IDP. Orientações Europeias para a Actividade Física Políticas para a Promoção da Saúde e Bem Estar. Instituto do Desporto de Portugal; 2009.
41. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
42. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081.
43. Rahl R. Physical activity and health guidelines: recommendations for various ages, fitness levels, and conditions from 57 authoritative sources. Champaign: Human Kinetics; 2010.
44. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1094.
45. Sallis JF, Patrick K. Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatric exercise science*. 1994;6:302.

46. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical activity guidelines for Americans. Washington, DC: US Department of Health, Human Services; 2008.
47. Janssen I. Physical activity guidelines for children and youth¹. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007;98:2.
48. Janssen I, LeBlanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International journal of behavioral nutrition and physical activity.* 2010;7(1):40.
49. Singh MAF. Exercise comes of age rationale and recommendations for a geriatric exercise prescription. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 2002;57(5):M262-M82.
50. Zhao G, Ford E, Li C, Mokdad A. Compliance with physical activity recommendations in US adults with diabetes. *Diabetic medicine: a journal of the British Diabetic Association.* 2008;25(2):221-7.
51. United States Department of Health, Human Services. Physical activity and health: A report of the Surgeon General. Atlanta: Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
52. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical activity guidelines advisory committee report, 2008. Washington, DC: US Department of Health and Human Services. 2008:A1-H14.
53. Pedersen B, Saltin B. Exercise as medicine—evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian journal of medicine & science in sports.* 2015;25(S3):1-72.
54. Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C. Exercise for overweight or obesity. *The Cochrane database of systematic reviews.* 2006(4):CD003817.

55. Peirson L, Douketis J, Ciliska D, Fitzpatrick-Lewis D, Ali MU, Raina P. Treatment for overweight and obesity in adult populations: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ Open*. 2014;2(4):E306.
56. American Diabetes Association. The Diabetes Prevention Program. Design and methods for a clinical trial in the prevention of type 2 diabetes. *Diabetes care*. 1999;22(4):623-34.
57. Fogelholm M. Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review. *Obesity reviews*. 2010;11(3):202-21.
58. Carlson D, Dieberg G, Hess N, Millar P, Smart N. Isometric exercise training for blood pressure management: a systematic review and meta-analysis. *Mayo Clinic proceedings*. 2014;89(3):327-34.
59. Huang G, Shi X, Gibson C, Huang S, Coudret N, Ehlman M. Controlled aerobic exercise training reduces resting blood pressure in sedentary older adults. *Blood pressure*. 2013;22(6):386-94.
60. Cornelissen V, Buys R, Smart N. Endurance exercise beneficially affects ambulatory blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of hypertension*. 2013;31(4):639-48.
61. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease*. 2013;2(1):e004473.
62. Pescatello L, Franklin B, Fagard R, Farquhar W, Kelley G, Ray C. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004;36(3):533-53.
63. Haskell W, Lee I, Pate R, Powell K, Blair S, Franklin B, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of

Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and science in sports and exercise*. 2007;39(8):1423-34.

64. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN. Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & exercise: Official Journal of the American College of Sports Medicine*. 2007;39(8):1435-45.

65. Qiu S, Cai X, Schumann U, Velders M, Sun Z, Steinacker JM. Impact of walking on glycemic control and other cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: a meta-analysis. *PloS one*. 2014;9(10):e109767.

66. Umpierre D, Ribeiro PA, Kramer CK, Leitão CB, Zucatti AT, Azevedo MJ, et al. Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Jama*. 2011;305(17):1790-9.

67. Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2004;27(10):2518-39.

68. Yang Z, Scott CA, Mao C, Tang J, Farmer AJ. Resistance exercise versus aerobic exercise for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*. 2014;44(4):487-99.

69. Church TS, Blair SN, Cocroham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K, et al. Effects of Aerobic and Resistance Training on Hemoglobin A1c Levels in Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *JAMA: the journal of the American Medical Association*. 2010;304(20):2253-62.

70. Thomas D, Elliott E, Naughton G. Exercise for type 2 diabetes mellitus. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2006(3):CD002968.

71. Taylor BA, Zaleski A, Thompson PD. Effects of Exercise on Lipid-Lipoproteins. In: Pescatello LS, editor. *Effects of Exercise on Hypertension*: Springer; 2015. p. 285-300.

72. Wooten JS, Phillips MD, Mitchell JB, Patrizi R, Pleasant RN, Hein RM, et al. Resistance Exercise and Lipoproteins in Postmenopausal Women. *International Journal of Sports Medicine*. 2011;32(1):7.
73. Kelley G, Kelley K. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: another look at a meta-analysis using prediction intervals. *Preventive medicine*. 2009;49(6):473-5.
74. Pischon T, Girman C, Sacks F, Rifai N, Stampfer M, Rimm E. Non-high-density lipoprotein cholesterol and apolipoprotein B in the prediction of coronary heart disease in men. *Circulation*. 2005;112(22):3375-83.
75. Cui Y, Blumenthal R, Flaws J, Whiteman M, Langenberg P, Bachorik P, et al. Non-high-density lipoprotein cholesterol level as a predictor of cardiovascular disease mortality. *Archives of internal medicine*. 2001;161(11):1413-9.
76. Frost P, Havel R. Rationale for use of non-high-density lipoprotein cholesterol rather than low-density lipoprotein cholesterol as a tool for lipoprotein cholesterol screening and assessment of risk and therapy. *The American journal of cardiology*. 1998;81(4A):26B-31B.
77. Ercan M, Oğuz E, Yılmaz F, Boğdaycioğlu N, Ünal K, Şahin D, et al. An alternative marker of low-density lipoprotein cholesterol in coronary artery disease: non-high-density lipoprotein cholesterol. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2015;45(1):153-8.
78. Durstine J, Grandjean P, Davis P, Ferguson M, Alderson N, DuBose K. Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise: a quantitative analysis. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2001;31(15):1033-62.
79. Kodama S, Tanaka S, Saito K, Shu M, Sone Y, Onitake F, et al. Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. *Archives of internal medicine*. 2007;167(10):999-1008.

80. Orozco L, Buchleitner A, Gimenez-Perez G, Roqué IFM, Richter B, Mauricio D. Exercise or exercise and diet for preventing type 2 diabetes mellitus. The Cochrane database of systematic reviews. 2008(3):CD003054.
81. Ross R, Janssen I, Dawson J, Kungl A, Kuk J, Wong S, et al. Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial. Obesity research. 2004;12(5):789-98.
82. U.S. Department of Health and Human Services. Bone health and osteoporosis: a report of the Surgeon General. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, Office of the Surgeon General; 2004.
83. Klitgaard H, Mantoni M, Schiaffino S, Ausoni S, Gorza L, Laurent-Winter C, et al. Function, morphology and protein expression of ageing skeletal muscle: a cross-sectional study of elderly men with different training backgrounds. Acta Physiologica Scandinavica. 1990;140(1):41-54.
84. Robling AG. Muscle loss and bone loss: master and slave? Bone. 2010;46(2):272-3.
85. Kanis J, Borgström F, Compston J, Dreinhöfer K, Nolte E, Jonsson L, et al. SCOPE: a scorecard for osteoporosis in Europe. Archives of Osteoporosis. 2013;8:144.
86. Xu J, Lombardi G, Jiao W, Banfi G. Effects of exercise on bone status in female subjects, from young girls to postmenopausal women: an overview of systematic reviews and meta-analyses. Sports Medicine. 2016;46(8):1165-82.



UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE