

DIVI

**Hábitos de Atividade Física e Nutricionais**  
Relação com perfil metabólico e aptidão física  
relacionada com a saúde em caminhantes adultos

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Lusmar Andreina Abreu Rodriguez**

MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

*A Nossa Universidade*

[www.uma.pt](http://www.uma.pt)

novembro | 2018

**Hábitos de Atividade Física e Nutricionais**  
Relação com perfil metabólico e aptidão física  
relacionada com a saúde em caminhantes adultos

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Lusmar Andreina Abreu Rodriguez**  
MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO

ORIENTADOR  
Rui Nuno Trindade de Ornelas

CO-ORIENTADORA  
Ana José Aguiar Rodrigues



# Hábitos de Atividade Física e Nutricionais: Relação com Perfil metabólico e Aptidão Física relacionada com a saúde em caminhantes adultos

## Resumo

**Introdução:** A inatividade física é um dos principais fatores etiológicos da morbidade e mortalidade, na sociedade atual. A atividade física é uma grande aliada no controlo do peso e prevenção da obesidade, diminui o risco de desenvolver doenças cardiovasculares, diabetes, aumentando a capacidade cardiorrespiratória e a probabilidade de viver mais anos e de forma mais saudável. Este trabalho, visa conceber e testar uma proposta metodológica, para caracterizar e analisar as associações dos diferentes fatores cardiometabólicos e nutricionais, com os hábitos de atividade física, considerando 3 grupos distintos (sedentários, caminhantes e caminhantes com pratica de atividade física regular e estruturada).

**Objetivo:** Numa primeira fase, procedeu-se ao levantamento e confrontação entre diferentes metodologias e instrumentos de quantificação das variáveis em estudo, selecionado de forma sustentada na literatura a conceção da proposta metodológica. Para testagem e determinação da consistência dos instrumentos, dos procedimentos protocolares e da equipa de avaliação, recorreu ao desenvolvimento do estudo piloto em população adulta (idade entre os 18 e os 35 anos), de ambos os sexos. Neste contexto, no estudo piloto foram avaliados, os dados sociodemográficos, estado de saúde em geral, ingestão alimentar (Block & Subar, 1992) (n=30), a prática de atividade física (Baecke, Burema & Frijters, 1982) (n=38), medições antropométricas (Fragoso & Vieira, 2005) (n=27) e aptidão cardiorrespiratória (YMCA) (Golding, Myers, & Sinning, 1989) (n=23).

**Conclusão:** O coeficiente de correlação intraclassa ( $763 \text{ }^3R \geq 1.000; p < .05$ ) e de Pearson ( $.457^3 r \geq .704; p < .05$ ), revelaram-se elevados, bem como reduzidos valores Erro Técnico de Medida ( $.028 \geq ETM \leq 1.982$ ), Erro Mediano ( $-.225 \geq \text{'Me error'} \leq 2.392$ ) e Coeficiente de variação ( $.156\% \geq CV \leq 6.275\%$ ), testam a consistência e fiabilidade dos procedimentos protocolares, instrumentos e equipa de avaliação. Devido a elevada fiabilidade inerente a acelerometria e a medição de indicadores bioquímicos, bem como a limitações de recursos materiais e temporais não foi realizado estudo piloto destas variáveis.

**Palavras-chaves:** Caminhada, Atividade física, Perfil cardiometabólico, Hábitos nutricionais, Proposta de metodologia.

# **Physical Activity and Nutrition Habits: Relationship with Metabolic Profile and Physical aptitude related to health in adult hikers**

## **Abstract**

**Introduction:** Physical Inactivity is one of the main etiological factors of morbidity and mortality in today's society. Physical activity is a great ally in weight management and obesity prevention, decreasing the risk of developing cardiovascular disease, diabetes, increasing cardiorespiratory fitness and the likelihood of living longer and healthier. This study aims to design and test a methodological proposal to characterize and analyze the associations of different cardio metabolic and nutritional factors with physical activity habits, considering three distinct groups (sedentary, walkers and walkers with regular and structured physical activity).

**Objective:** In the initial phase, it was proceeded a survey and confrontation between different methodologies and quantifying tools of the studied variables, selected in a sustained manner in the literature the design of the proposed methodology. For the testing and determination of the consistency of the tools, protocol procedures and the evaluation team, the development of a pilot study in adult population (ages between 18 and 35 years) of both sexes was used. In this context, the socio-demographic data, health status in general, food intake (Block & Subar, 1992) (n=30), physical activity (Baecke, Burema & Frijters, 1982) (n=38), anthropometric measurements (Fragoso & Vieira, 2005) (n=27) and cardiorespiratory fitness (YMCA) (Golding, Myers, & Sinning, 1989) (n=23), were evaluated in the pilot study.

**Conclusion:** The interclass ( $763 R \geq 1.000; p < .05$ ) and Pearson ( $.457^3 r \geq .704; p < .05$ ) correlation coeficiente were found high, as well as reduced values of Technical Error of

Measure ( $.028 \geq \text{ETM} \leq 1.982$ ), Medium Error ( $-.225 \geq \text{Me error}' \leq 2.392$ ) and Coefficient of variation ( $.156\% \geq \text{CV} \leq 6.275\%$ ), test the consistency and reliability of protocol procedures, instruments and evaluation team. Due to the high reliability inherent in the accelerometry and measurement of biochemical indicators, as well as the limitations of material and temporal resources, no pilot study of these variables was carried out.

**Key Words:** Walk, Physical Activity, Cardiometabolic profile, Nutritional Habits, Proposed methodology.

# **Activité physique et habitudes alimentaires: relation avec le profil métabolique et la condition physique liée à la santé chez les promeneurs adultes**

## **Résumé**

**Introduction:** L'inactivité physique est l'un des principaux facteurs étiologiques de morbidité et de mortalité dans la société d'aujourd'hui. L'activité physique est un excellent allié pour contrôler le poids, prévenir l'obésité, réduire le risque de développer une maladie cardiovasculaire, le diabète, améliorer la condition cardiorespiratoire et la probabilité de vivre plus longtemps et en meilleure santé. Ce travail vise à concevoir et à tester une proposition méthodologique visant à caractériser et à analyser les associations de différents facteurs cardiométaboliques et nutritionnels avec les habitudes d'activité physique, en considérant 3 groupes différents: sédentaires, promeneurs et promeneurs ayant une activité physique régulière et structurée.

**Objectif:** Dans une première phase, une enquête et une comparaison entre différentes méthodologies et instruments de quantification des variables à l'étude ont été réalisées, sélectionnées de manière soutenue dans la littérature, lors de la conception de la proposition méthodologique. Pour tester et déterminer la cohérence des instruments, des procédures de protocole et de l'équipe d'évaluation, nous avons utilisé le développement de l'étude pilote auprès de la population adulte (de 18 à 35 ans) des deux sexes. Dans ce contexte ont été évalués les données sociodémographiques, l'état de santé en général, et les apports alimentaires (Block & Subar, 1992) (n=30), la pratique d'une activité physique (Baecke, Burema & Frijters, 1982) (n=38), mesures anthropométriques

(Fragoso & Vieira, 2005) (n=27), et aptitude cardiorespiratoire (YMCA) (Golding, Myers, & Sinning, 1989) (n=23).

**Conclusion:** Le coefficient de corrélation intraclasse ( $763^3R \geq 1.000$ ;  $p < .05$ ) et de Pearson ( $.457^3 r \geq .704$ ;  $p < .05$ ), s'est avéré être élevé, ainsi que des valeurs réduites Mesure d'Erreur Technique ( $.028 \geq ETM \leq 1.982$ ), Erreur Moyenne ( $-.225 \geq \text{'Me error'} \leq 2.392$ ), et Coefficient de Variation ( $.156\% \geq CV \leq 6.275\%$ ), ont testé la cohérence et la fiabilité des procédures de protocole, des instruments et de l'équipe d'évaluation. En raison de la grande fiabilité inhérente à l'accélérométrie et à la mesure des indicateurs biochimiques, ainsi que des limitations des ressources matérielles et temporelles, aucune étude pilote de ces variables n'a été réalisée.

**Mots-clés:** Promenade, Activité physique, Profil cardiométabolique, Habitudes alimentaires, Proposition méthodologique.

## **Hábitos de Actividad Física y Nutricional: Relación con el perfil metabólico y**

### **Aptitud Física relacionada con la salud en adultos**

#### **Resumen**

**Introducción:** La inactividad física es uno de los principales factores etiológicos de la morbilidad y mortalidad, en la sociedad actual. La actividad física es una gran aliada en el control del peso y la prevención de la obesidad, disminuye el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, diabetes, aumentando la capacidad cardiorrespiratoria y la probabilidad de vivir más años y de forma más sana. Este trabajo, pretende concebir y probar una propuesta metodológica, para caracterizar y analizar las asociaciones de los diferentes factores cardiometabólicos y nutricionales, con los hábitos de actividad física, considerando 3 grupos distintos (sedentarios, caminantes y caminantes con práctica de actividad física regular y estructurada).

**Objetivo:** En una primera fase, se procedió al levantamiento y confrontación entre diferentes metodologías e instrumentos de cuantificación de las variables en estudio, seleccionado de forma sostenida en la literatura la concepción de la propuesta metodológica. Para el análisis y determinación de la consistencia de los instrumentos, de los procedimientos protocolares y del equipo de evaluación, recurrió al desarrollo del estudio piloto en población adulta (edad entre 18 y 35 años), de ambos sexos. En este contexto, en el estudio piloto fueron evaluados, los datos sociodemográficos, estado de salud en general, ingestión alimentaria (Block & Subar, 1992) (n=30), la práctica de la actividad física (Baecke, Burema & Frijters, 1982) (n=38), mediciones antropométricas (Fragoso & Vieira, 2005) (n=27) y aptitud cardiorrespiratoria (YMCA) (Golding, Myers, & Sinning, 1989) (n=23).

**Conclusión:** El coeficiente de correlación intraclase ( $763 \text{ }^3R \geq 1.000; p < .05$ ) e de Pearson ( $.457^3 r \geq .704; p < .05$ ), se han revelado elevados, así como reducidos valores Fallo Técnico de Medida ( $.028 \geq ETM \leq 1.982$ ), Error Mediano ( $-.225 \geq \text{'Me error'} \leq 2.392$ ) y Coeficiente de variación ( $.156\% \geq CV \leq 6.275\%$ ), prueban la consistencia y fiabilidad de los procedimientos protocolares, instrumentos y equipo de evaluación. Debido a la elevada fiabilidad inherente a la acelerometría y la medición de indicadores bioquímicos, así como a limitaciones de recursos materiales y temporales, no se realizó un estudio piloto de estas variables.

**Palabras claves:** Caminata, Actividad física, perfil cardiometabólicos, Hábitos nutricionales, Propuesta de metodología.

# Índice

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUÇÃO.....	1
1. Inatividade Física e Sedentarismo .....	2
2. Atividade Física.....	9
2.1 Benefícios da Atividade Física.....	10
2.2 Recomendações de Atividade Física.....	13
3 Caminhada.....	15
4 Influência da intensidade e desnível no exercício .....	17
5 Atividade física e Nutrição.....	19
6 Nutrição na prevenção da doença.....	21
6.1 Hipercolesterolemia e Nutrição .....	22
6.2 Diabetes e Nutrição.....	24
6.3 Hipertensão e Nutrição.....	26
6.4 Doença cardiovascular e Nutrição .....	29
6.5 Orientações alimentares .....	30
7 Relação entre caminhada, hábitos nutricionais e saúde .....	32
OBJETIVOS DO ESTUDO .....	35
8 Objetivos do estudo .....	36
REFERÊNCIAS .....	37
CAPÍTULO II .....	41
PROPOSTA DE METODOLOGIA.....	42
1. Proposta de Metodologia.....	43
2. Participantes .....	43
3. Procedimentos Protocolares .....	44
4. Organização da avaliação.....	45
5. Estações: Procedimentos Protocolares .....	46
a. Avaliação Antropométrica.....	47
i. Peso.....	48
ii. Altura .....	48
iii. Perímetro Abdominal.....	49

iv. Diâmetro Sagital .....	50
v. Índice de Massa Corporal .....	51
b. Avaliação da MG: Bioimpedância .....	52
c. Avaliação da MG: Método Antropométrico. ....	54
d. Pressão Arterial .....	55
e. Avaliação dos parâmetros bioquímicos: Colesterol total, C-HDL e Triglicerídeos.....	56
f. Avaliação dos parâmetros bioquímicos: Glicemia.....	57
g. Avaliação da aptidão cardiorrespiratória.....	58
i. Teste do YMCA.....	58
B. Avaliação da Atividade Física.....	59
ii. Acelerometria .....	63
i. Questionário de atividade física.....	64
C. Avaliação da ingestão alimentar.....	65
6. Análise estatística .....	67
CAPÍTULO III.....	69
APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS PRELIMINARES .....	70
1. Estudo Piloto .....	72
1.1 Composição corporal.....	74
1.2 Ingestão Alimentar .....	76
a. Inquérito às 24h anteriores.....	76
b. Análise da ingestão nutricional.....	77
1.3 Atividade Física (Questionários).....	81
1.4 Aptidão cardiorrespiratória (VO <sub>2</sub> Máx) .....	82
REFERÊNCIAS .....	85
CAPÍTULO IV.....	102
Conclusões e Recomendações .....	104
ANEXOS .....	108
ANEXO 1- Consentimento informado .....	109
ANEXO 2- Registo Alimentar .....	114
ANEXO 3- Protocolo de avaliação .....	116
Protocolo de Avaliação.....	118

Organização Geral.....	119
1. Avaliação da composição corporal.....	120
Guião para aplicação do Questionário .....	141
REFERÊNCIAS .....	148

## Índice de figuras

Figura 1. Fluxograma das estações para a avaliação dos participantes. ....	45
Figura 2. Acelerómetro ActiGraph wGT3X-BT.....	64
Figura 3. Comparação da variabilidade da ingestão de HC no teste e no re-teste.....	78
Figura 4. Comparação da variabilidade da ingestão de proteína no teste e no reteste....	79
Figura 5. Comparação da variabilidade da ingestão de lípidos no teste e no reteste. ....	79
Figura 6. Médias dos scores de atividade física laboral (SAFL), do scores de exercício físico de lazer (SEFL) e scores de atividade física de lazer e locomoção (SAFLL), no teste e reteste (n=38). Barra de erro representa o desvio padrão.....	82
Figura 7. Gráfico de extremos e quartis do VO <sub>2</sub> máx: Estudo piloto (n=23).....	83
Figura 8. Avaliação do Peso. ....	121
Figura 9. Medição da altura. ....	122
Figura 10. Perímetro da cintura.....	124
Figura 11. prega bicipital. ....	127
Figura 12. prega tricipital.....	128
Figura 13. prega Subescapular.....	129
Figura 14. prega Suprailíaca .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
Figura 15. Avaliação da PA. ....	139

## Índice de tabelas

Tabela 1. Relação entre o risco de complicações metabólicas e os perímetros da cintura. ....	49
Tabela 2. Classificação do estado nutricional em função do IMC e risco de comorbilidades. ....	52
Tabela 3. Estimativa da percentagem de MG (pregas de adiposidade). ....	54
Tabela 4. Fórmulas de Durin & Wormersley para o cálculo da percentagem de MG. ....	54
Tabela 5. Classificação da Pressão arterial (PA) a partir dos 18 anos. ....	56
Tabela 6. Valores de referência para os parâmetros bioquímicos (colesterol, LDL, HDL e triglicéridos), para indivíduos com mais de 20 anos de idade. ....	58
Tabela 7. Protocolo do YMCA .....	59
Tabela 8. Fluxograma da recolha de dados.....	73
Tabela 9. Fiabilidade intra-avaliador dos indicadores antropométricos: Estudo Piloto (n=27).....	75
Tabela 10. Análise dos (GLOBAL) dos dados de ingestão alimentar, macronutrientes: Estatística descritiva (n=30).....	77
Tabela 11. Referência para estimar a percentagem de MG. ....	131
Tabela 12. Formulas elaboradas por Durning e Womerstey para cálculo da MG. ....	131



# Lista de Abreviaturas

ACSM- *American College of Sport Medicine*

ACR- Aptidão Cardiorrespiratória

ADA- Associação Americana de Diabetes

AF- Atividade Física

AGJ- Alteração da Glicemia em Jejum

ATP - *Program Adult Treatment Panel*

AVC- Acidente Vascular Cerebral

BIA- Bioimpedância Bioelétrica

CV- Coeficiente de Variação

DAS- Diâmetro Abdominal Sagital

DASH- *Dietary Approches to Stop Hypertension*

DNTs - Doenças Não Transmissíveis

DRI- *Dietary Reference Intake*

ETM- Erro Técnico de Medida

FC- Frequência Cardíaca

HC- Hidratos de Carbono

HDL- *High Density Lipoprotein*

HTA- Hipertensão Arterial

LDL- *Low Density Lipoprotein*

LESP- Laboratório de Exercício, Saúde e Performance

MIUT- *Madeira Island Ultra Trail 115km*

MIG- Massa Isenta de Gordura

MET- Equivalente Metabólico

MG- Massa Gorda

NCEP- *National Cholesterol Education Program*

PA- Pressão Arterial

PAD- Pressão Arterial Diastólica

PAS- Pressão Arterial Sistólica

RDA- Recomendações Diárias de Ingestão

TAV- Tecido Adiposo Visceral

TDG- Tolerância Diminuída à Glicose

TIF -Tempo em Inatividade Física

WHO- World Health Organization



# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUÇÃO**

## 1. Inatividade Física e Sedentarismo

Segundo dados de 2017 da WHO, globalmente, 1 em 4 adultos e mais de 80% da população mundial de adolescentes não é suficientemente ativa. A inatividade física é um fator de risco fundamental para doenças não-transmissíveis (DNTs), como doenças cardiovasculares, cancro e diabetes (WHO, 2010).

O tempo em inatividade física (TIF), é um dos principais contribuintes para o impacto global da doença e está associada a um largo espectro de consequências indesejáveis para a saúde, incluindo a doença cardiovascular (DCV), diabetes tipo 2, depressão e alguns tipos de cancro (Brugnara, 2016).

O comportamento sedentário pode ser definido como o tempo sentado ou reclinado envolvendo gastos energéticos mínimos ( $<1,5$  METs) (Rylander, Remer, Berkemeyer, & Vormann, 2006). A inatividade física pode ser definida como o incumprimento dos 30 minutos de atividade física moderada, recomendados no mínimo de 5 vezes por semana ou 20 minutos de atividade física vigorosa 3 vezes por semana, ou o equivalente a acumular 600 METs por semana (Collins et al., 2010). Sendo que um MET (Equivalente Metabólico de Repouso), representa o consumo de oxigénio de  $3,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  e é uma forma de expressar o dispêndio energético da atividade física (Adams & Hicks, 2005; Adkins, Boychuk, Remple, & Kleim, 2006). Atualmente, a prática de 30 min de atividade física moderada, 3 vezes por semana, há pelo menos 3 meses, caracterizam o limiar entre quem é ou não fisicamente ativo (Ferguson, 2014).

O TIF, também conhecido por alguns autores como tempo sedentário, é um preditor da mortalidade por doença cardiovascular (Apullan et al., 2008; Warren et al.,

2010). Alguns estudos concluíram que uma semana de TIF tem custos para a saúde semelhantes ao fumar um pacote de cigarros (Davis et al., 2011).

Uma série de fatores de risco para várias doenças crônicas são agravados pela inatividade física. Um relatório do centro de controlo e prevenção de doenças concluiu que: "A inatividade física é uma das principais causas subjacentes da mortalidade prematura nos Estados Unidos (Centers for Disease Control and Prevention, 1998).

Estimativas quantitativas indicam que uma vida sedentária é responsável por cerca de um terço das mortes por doença cardíaca coronária, cancro de cólon e diabetes tipo 2 (três doenças pelas quais o sedentarismo é um fator causal primário estabelecido) (Powell & Blair, 1994). Assim, se todos os indivíduos fossem altamente ativos, a taxa de mortalidade prematura dessas três doenças poderia presumivelmente ser apenas dois terços da taxa atual (Booth, Gordon, Carlson, & Hamilton, 2000).

Um estudo relativo à prevalência mundial de inatividade física e sua associação com o índice de desenvolvimento humano em 76 países, conduzido entre 2002 e 2004, concluiu que um em cada cinco adultos em todo o mundo é fisicamente inativo (Farias Júnior, 2008).

A inatividade física foi mais prevalente entre os países mais ricos e urbanos, e entre as mulheres e idosos (Dumith, Hallal, Reis, & Kohl, 2011).

Em 2009, a WHO identificou o sedentarismo como o quarto principal fator de risco para a mortalidade global, causando cerca de 6% das mortes no mundo (WHO, 2010). Um estudo mais recente, estimou que a inatividade física foi também responsável por 9% das mortes prematuras a nível mundial (Lee et al., 2012). Em 2012, estimou-se

que 31,1% da população mundial adulta não cumpria as recomendações de atividade física (Hallal et al., 2012).

Em todo o mundo, 31 % dos adultos são fisicamente inativos, com proporções que variam de 17 % no sudeste da Ásia para cerca de 43% na América e no Mediterrâneo oriental. A inatividade aumenta com a idade, é maior em mulheres do que em homens, e é maior em países com rendimentos elevados (Hallal et al., 2012). A proporção de adolescentes com 13-15 anos de idade que fazem menos de 60 min de atividade física de intensidade moderada a vigorosa por dia é de 80% (Hallal et al., 2012) Estima-se que os meninos sejam mais ativos do que as meninas (Hallal et al., 2012).

Numa estimativa conservadora, a inatividade física custou 53,8 bilhões de dólares aos sistemas mundiais de saúde em 2013, dos quais 31,2 foram pagos pelo setor público, 12,9 pelo setor privado e 9,7 bilhões pelas famílias. Além disso, as mortes relacionadas com a inatividade física, contribuíram com 13,7 bilhões em perdas de produtividade e 13,4 milhões por invalidez (Ding et al., 2016).

Como já foi mencionado, o TIF tem vários efeitos negativos, tanto na composição corporal como na aptidão cardiorrespiratória (ACR) (Gaya et al., 2009). A inatividade física também tem efeitos negativos sobre a pressão arterial (PA) e reações inflamatórias (Gaya et al., 2009). A pressão arterial sistólica (PAS), um fator de risco cardiovascular bem conhecido, foi correlacionada positivamente e significativamente com o TIF, num estudo realizado em adolescentes portugueses com 14 anos (Gaya et al., 2009).

A redução destes comportamentos sedentários é um dos conselhos adequados para prevenir a elevação da pressão arterial e o risco cardiovascular. Um estudo com adolescentes sul-africanos mostrou que, entre outros efeitos, o TIF influenciou negativamente a atividade do inibidor do ativador do plasminogénio tipo 1, dos níveis de

fibrinogénio e do complexo trombina-antitrombina, o que provavelmente aumentou o risco de doenças cardiovasculares (DCV) (Nienaber, Pieters, Kruger, Stonehouse, & Vorster, 2008).

Um estudo realizado durante 35 anos, em 5254 gémeos nascidos em 1945-1957 (59% mulheres), dos quais 1604 eram pares do mesmo sexo, mostrou que a existência de educação superior está associada a uma menor probabilidade de inatividade física durante o tempo de lazer. A associação foi encontrada após o ajuste para vários fatores de confusão, incluindo fatores familiares. Assim, os resultados apontam para a conclusão de que a educação tem um papel independente no desenvolvimento da inatividade física a longo prazo e são necessários esforços para promover a atividade física em pessoas com baixos níveis de escolaridade (Piirtola et al., 2016).

Numa população de gémeos finlandeses com idade média inicial de 23,9 anos, observados durante um período de 35 anos, os participantes que eram “persistentemente inativos” e aqueles que se tornaram inativos, tiveram maiores aumentos de peso do que os que estavam persistentemente ativos. Isto pode reforçar a importância de inatividade física durante o tempo livre no controlo do peso (Piirtola et al., 2017).

Em indivíduos com mais de 80 anos de idade, a inatividade física é também um fator de risco para o acidente vascular cerebral (Veitenhansl et al.), ou seja, aumentar a atividade física pode reduzir o risco de AVC neste segmento da população (Willey, 2017). O envolvimento em atividades físicas moderadas a vigorosas pode ser uma componente importante nas estratégias de prevenção primária destinadas a reduzir o risco de AVC (Willey, 2009).

Num estudo com 711 participantes (62% mulheres, 71% hispânicos, idade média  $74,1 \pm 8,4$ ), a inatividade física foi associada a uma velocidade de marcha mais lenta,

independentemente da osteoartrite, força de prensão e lesão cerebral isquémica subclínica. Sabe-se que a velocidade da marcha está associada a múltiplos desfechos adversos do envelhecimento. Por esta razão, a modificação do comportamento sedentário constitui um alvo para intervenções destinadas a reduzir o declínio na mobilidade (Willey, 2017). A deficiência respiratória e a dispneia estão também associadas à inatividade física e a baixa morbidade em idosos (Vaz Fragoso et al., 2014).

Níveis de atividade física mais elevados foram associados a uma maior redução das causas de mortalidade futuras e risco de doença arterial coronária em pacientes com diabetes (Satoru Kodama et al., 2013). Numa meta-análise de 11 estudos em que se examinou a associação entre atividade física e DCV em adultos com diabetes, níveis mais altos de atividade física foram associados a menor risco relativo de DCV (de Fine Olivarius et al., 2010; Tanasescu, Leitzmann, Rimm, & Hu, 2003). De uma forma geral, qualquer atividade é melhor que a inatividade física (Satoru Kodama et al., 2013).

A prevalência de doenças crónicas relacionadas à inatividade é uma "epidemia silenciosa", sendo que em relação às outras causas evitáveis de morte nos Estados Unidos, tem havido um protesto menos público para tentar aumentar o número de pesquisas que visem reduzir a inatividade física (Booth et al., 2000; Haapanen-Niemi, Vuori, & Pasanen, 1999). Através de um estudo epidemiológico, os investigadores concluíram que os esforços para aumentar a atividade física, merecem tanta consideração quanto aqueles que visam influenciar fatores de risco mais tradicionais (Haapanen-Niemi et al., 1999).

No entanto, os meios de comunicação social não mostram nenhum grupo de ação política ou social que proteste contra a inatividade física, e as outras causas de morte acabam por receber muito mais atenção a nível governamental (Haapanen-Niemi et al., 1999).

Um estudo prospetivo recente, encontrou uma forte relação inversa entre o gasto energético de um indivíduo e a incidência de doença cardíaca coronária (Manson et al., 1999). As mulheres que realizaram caminhada rápida pelo menos 3h por semana ou exercitaram-se vigorosamente por 1,5h por semana, reduziram o risco de doença cardíaca coronária em 30-40% (Manson et al., 1999).

Do mesmo modo, um outro estudo no qual participaram 21 mil médicos, revelou que os homens que se exercitaram o suficiente para "suar" uma vez por semana eram 24% menos propensos a desenvolver diabetes tipo 2 em comparação com homens que não faziam exercício (Manson et al., 1992). Além disso, se a frequência de exercício fosse 2 a 4 vezes por semana, a incidência de diabetes tipo 2 era reduzida em 39%, verificaram também que os benefícios do exercício físico foram mais pronunciados nos médicos mais obesos (Manson et al., 1992). Os autores concluíram que pelo menos 25% da incidência de diabetes tipo 2 pode ser atribuída a um estilo de vida sedentário e que também existem riscos independentes da obesidade para a vida sedentária (Manson et al., 1992).

Homens menos aptos fisicamente mostraram ter um risco de mortalidade 4,9 vezes maior por todas as causas de mortes, do que os seus pares que estavam fisicamente mais aptos (Lee, Blair, & Jackson, 1999). Neste estudo, os homens menos aptos com circunferências de cintura moderadamente altas, tiveram o dobro do risco de morrer do que os seus pares mais aptos com tamanho semelhante de cintura. Os mesmos autores concluíram que homens mais aptos têm maior longevidade, independentemente da composição corporal ou dos fatores de risco existentes.

Do mesmo modo, outros autores também verificaram que a baixa aptidão pode ser um preditor independente de mortalidade por todas as causas, e que o risco de morte

em homens com baixa aptidão aumentou aproximadamente duas a três vezes mais, à medida que aumentava a obesidade (Wei et al., 1999).

Num estudo, realizado em meio hospitalar com 160 pacientes com cancro do rim, 208 pacientes com cancro da bexiga e 766 indivíduos sem cancro (controlo), os participantes que auto relataram que nunca tinham realizado nenhuma atividade física recreativa regular / semanal ao longo da sua vida, foram classificados como fisicamente inativos. Observaram-se evidências de associação positiva entre o cancro renal e da bexiga com a inatividade física recreativa ao longo da vida. Esses dados somam-se ao crescente corpo de evidências sugerindo que a inatividade física pode ser um importante fator de risco independente para o cancro (Cannioto, 2017).

Os níveis atuais de inatividade física, são em parte devido à participação insuficiente na atividade física durante o tempo de lazer e ao aumento do comportamento sedentário durante atividades ocupacionais e domésticas (WHO, 2010).

Do mesmo modo, um aumento no uso dos modos de transporte "passivos" também tem sido associado à diminuição dos níveis de atividade física (Mackett & Brown, 2011).

O próprio aumento da urbanização, resultou em alterações de vários fatores ambientais que podem desencorajar a participação na atividade física, tais como: a violência, o tráfego de alta densidade, a baixa qualidade do ar, poluição, a falta de parques, pavimento e instalações desportivas / recreativas. Políticas multissetoriais, multidisciplinares e culturalmente relevantes devem ser implementadas no sentido de aumentar os níveis de atividade física nas populações a nível mundial (WHO, 2010). Tanto que os estados membros da WHO concordaram em fixar um objetivo global que vise uma redução de 10% na inatividade física até 2025. Políticas para atender à atividade

física insuficiente estão operacionais em 56% dos estados membros da WHO (WHO, 2010).

## **2. Atividade Física**

A atividade física (AF), exercício físico e aptidão física são termos que descrevem diferentes conceitos. No entanto, muitas vezes são confundidos, e os termos às vezes são usados indistintamente (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985).

Segundo a WHO, a atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em dispêndio energético. No cotidiano pode ser categorizada em atividades ocupacionais, desportivas, domésticas ou outras, como por exemplo andar, correr, dançar, nadar, ioga e jardinagem (Andreadou et al., 2017; Caspersen et al., 1985). Já o exercício físico é toda a atividade física planeada, estruturada e repetitiva que tem por objetivo a melhoria e a manutenção de um ou mais componentes da aptidão física, que é caracterizada por um conjunto de atributos que são relacionados à saúde ou às habilidades, ou, de uma forma mais simples, é a capacidade de realizar atividades do dia-a-dia com tranquilidade e menor esforço (Caspersen et al., 1985).

Sabe-se que o tempo prolongado de televisão é associado a uma maior mortalidade em adultos mais velhos (Keadle, Arem, Moore, Sampson, & Matthews, 2015). Níveis elevados de atividade física de intensidade moderada (isto é, cerca de 60-75 min por dia) parecem eliminar o risco aumentado de morte associado a um elevado tempo sentado. No entanto, este nível de atividade elevada atenua, mas não elimina o

risco aumentado associado com o elevado tempo de visualização de televisão. Estes resultados, são interessantes particularmente em sociedades em que cada vez mais, um número crescente de pessoas, têm que sentar-se por longas horas no trabalho (Ekelund et al., 2016).

## **2.1 Benefícios da Atividade Física**

A prática de atividade física é fundamental para a manutenção de uma boa saúde. Existem evidências irrefutáveis da eficácia da atividade física regular na prevenção primária e secundária de várias doenças crónicas (por exemplo, doença cardiovascular, diabetes, cancro, hipertensão, obesidade, depressão e osteoporose) e morte prematura (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

A realização de 30 min de AF moderadamente intensa é um tratamento clinicamente significativo para reduzir a pressão arterial sistólica na pré-hipertensão (Park, Rink, & Wallace, 2008). A recomendação da AF para o tratamento de pré-hipertensão e hipertensão inclui a acumulação de 30 minutos ou mais de AF moderada ou intensa, preferencialmente todos os dias da semana (Pescatello et al., 2004).

Os efeitos de redução da pressão arterial (PA) através do exercício, são mais pronunciados em pessoas com hipertensão que se dedicam a exercícios aeróbios, podendo diminuir cerca de 5-7 mmHg após uma sessão de exercício isolada (aguda) ou após um programa de treino contínuo (adaptação crónica). Além disso, a PA é reduzida por até 22 h após uma sessão de exercício aeróbio, com maiores diminuições entre aqueles com maior PA basal (Pescatello et al., 2004).

Indivíduos mais ativos são menos afetados pelo excesso de peso / obesidade do que os indivíduos menos ativos, enfatizando assim o efeito da AF na saúde pública, na

prevenção do excesso de peso e obesidade (Wanner, Richard, Martin, Faeh, & Rohrmann, 2016). Existe evidência que a AF retarda o declínio cognitivo e é boa para a saúde do cérebro, apresentando também benefícios extensivos para o resto do organismo (Blair, 2009).

Existem evidências que o cumprimento das *guidelines* de AF está associado com a redução dos sintomas depressivos, independentemente do comportamento sedentário. No entanto, este comportamento sedentário pode aumentar o risco de depressão entre aqueles que não são fisicamente ativos, ou seja, não cumprem as diretrizes de atividade física nacionais (Adamson, Yang, & Motl, 2016).

A adoção de AF vigorosa foi também associada a um risco reduzido de aposentação por invalidez entre os funcionários de meia-idade e acredita-se que a sua promoção será uma mais-valia para prevenir estas situações (Lahti et al., 2016).

Uma meta-análise mostra que o exercício físico, que possui um risco relativamente baixo de efeitos colaterais em comparação com medicamentos, pode ser uma maneira eficaz de prevenir a DCV através do impacto em vários biomarcadores. Os resultados mostraram que a AF aumentou significativamente a aptidão cardiorrespiratória (Lin et al., 2015), demonstrando ser um preditor independente do risco de DCV, mortalidade por DCV e mortalidade total (Lee et al., 1999).

A melhoria da aptidão cardiorrespiratória foi associada a um menor risco de mortalidade por todas as causas de doença coronária / DCV (Wei et al., 1999). Os participantes com uma capacidade aeróbia máxima superior ou igual a 7,9 METs tiveram taxas substancialmente menores de mortalidade por todas as causas e eventos de doença cardíaca / DCV comparados com aqueles com uma capacidade aeróbia máxima menor que 7,9 METs (S. Kodama et al., 2009).

Um estudo prospetivo sobre a resistência à insulina numa população de pré-adolescentes, suportou a hipótese de que o sobrepeso e a obesidade são os principais determinantes da resistência a insulina, os dados também indicaram que a AF e um estilo de vida sedentário estão igualmente associados com o desenvolvimento da resistência à insulina, independentemente do peso (Peplies et al., 2016). A promoção da AF deve, portanto, ser considerada como uma opção igual à intervenção nutricional para o tratamento de insulinoresistência na prática pediátrica (Peplies et al., 2016).

A acumulação de episódios curtos intermitentes de AF leve a moderada, pode provocar melhorias significativas na aptidão de adultos sedentários tal como episódios contínuos e mais longos (Macfarlane, Taylor, & Cuddihy, 2006).

Em suma, a AF pode ajudar a aumentar ou manter a massa muscular e força, pode também ajudar a manter habilidades de raciocínio, aprendizagem e julgamento. Pode reduzir o risco de depressão e melhorar a qualidade do sono, retardando a limitação funcional, ou seja, a capacidade de realizar atividades quotidianas, como subir escadas, fazer compras ou brincar com os netos (Warburton et al., 2006).

## 2.2 Recomendações de Atividade Física

A recomendação efetuada pela WHO de 2011 para adultos saudáveis com idade entre os 18 e os 65 anos é de 30 minutos de AF de intensidade moderada 5 dias por semana, ou pelo menos 20 minutos de AF de intensidade vigorosa 3 dias por semana. A dose necessária de AF pode ser acumulada em sessões de pelo menos 10 minutos e poderá compreender uma combinação de períodos de intensidades moderada e vigorosa. Deverão ainda ser acrescentadas atividades que permitam melhorar a força e resistência musculares, 2 a 3 dias por semana (WHO, 2010).

Em adultos (jovens e de meia-idade), caminhadas moderadas/ligeiras (passeios) poderão representar um esforço físico de 3500 passos por cada 30 minutos, enquanto o mesmo efeito pode ser obtido por pessoas de mais idade através de um esforço de 2500 passos por cada 30 minutos (WHO, 2010).

As recomendações da *American Heart Association* (AHA) de 2016 para melhorar a saúde cardiovascular global, sugerem pelo menos 150 minutos de exercício moderado por semana ou 75 minutos de exercício vigoroso (ou uma combinação de atividade moderada e vigorosa). Trinta minutos por dia, cinco vezes por semana é um objetivo fácil de recordar, também poderá observar benefícios, se dividir o tempo em dois ou três segmentos de 10 a 15 minutos por dia.

Para pessoas que beneficiariam com a redução da pressão arterial ou colesterol, são recomendados 40 minutos de exercício aeróbio de intensidade moderada a vigorosa de três a quatro vezes por semana para diminuir o risco de ataque cardíaco e AVC (Haskell et al., 2007).

O ACSM (ACSM Medicine) em 2007 (ACSM, 2018), recomenda que a maioria dos adultos pratique 30 minutos por dia de exercício físico de intensidade moderada,  $\geq 5$

dias por semana perfazendo um total de  $\geq 150$  min por semana, ou 20 ou mais minutos de exercício de intensidade vigorosa 3 vezes por semana ( $\geq 75$  min por semana), ou uma combinação de exercícios de intensidade moderada e vigorosa para atingir um gasto energético total de  $\geq 500-1000$  MET's por semana (Garber et al., 2011).

Os adultos devem realizar exercícios de força para cada um dos principais grupos musculares e exercícios neuromotores envolvendo equilíbrio, agilidade e coordenação, 2-3 dias por semana. É crucial manter a amplitude do movimento da articulação, completando uma série de exercícios de flexibilidade para cada um dos principais grupos de tendões musculares (um total de 60 segundos por exercício), 2 ou mais dias por semana (Garber et al., 2011). O programa de exercícios deve ser modificado de acordo com a atividade física habitual do indivíduo, função física, estado de saúde, respostas ao exercício e objetivos definidos (Garber et al., 2011).

### **3 Caminhada**

Caminhar é uma AF de intensidade moderada, e é a AF mais comum (Eyler, Brownson, Bacak, & Housemann, 2003). Além disso, caminhar é preditivo de um menor risco de mortalidade total incidente de DCV (Hamer & Chida, 2008). Sabe-se que realizar 10 mil passos por dia em associação com aconselhamento nutricional, melhora os padrões antropométricos, o gasto energético em repouso, os domínios físicos da qualidade de vida relacionada à saúde e a ansiedade em adultos obesos (Castres, Tourny, Lemaitre, & Coquart, 2016).

A caminhada rápida é especificamente recomendada pelo Instituto de Medicina para a manutenção do peso (Institute of Medicine, 2005; Manore, 2005) pela AHA e o ACSM (ACSM, 2018), como uma diretriz para a melhoria da saúde (Haskell et al., 2007). Esta atividade pode diminuir os efeitos das más escolhas nutricionais e o risco para o ganho de peso e obesidade (Williams, 2012), e é inversamente associada com risco de DCV e mortalidade por todas as causas em homens e mulheres (Hamer & Chida, 2008). Existe uma relação dose-resposta, em média são necessárias aproximadamente 3 horas por semana caminhando a um ritmo moderado para obter benefícios mínimos com a caminhada. Maiores benefícios podem ser alcançados especialmente com o aumento do ritmo de caminhada (Hamer & Chida, 2008). Caminhar rapidamente durante 20 min em 3 dias da semana, não mostrou alteração dos fatores de risco de doença cardiovascular em adultos previamente sedentários (Murtagh, Boreham, Nevill, Hare, & Murphy, 2005).

A caminhada pode ser mais atraente e prontamente adotada por indivíduos com excesso de peso e obesos que consideram a perspectiva de atividade física vigorosa desalentadora (Erlichman, Kerbey, & James, 2002). A acumulação de 30 min de caminhada rápida em sessões curtas de 3 min, é igualmente eficaz na redução das

concentrações pós-prandiais de triglicérides plasmático e da PAS tal como uma caminhada contínua de 30 min (Miyashita, Burns, & Stensel, 2006).

Os resultados de um estudo no Chile com 5157 participantes, mostraram que o deslocamento ativo, neste caso deslocar-se para o trabalho de bicicleta ou a pé, está associado a uma menor adiposidade e a um perfil metabólico mais saudável, incluindo menor risco de obesidade, diabetes e síndrome metabólica (Steell et al., 2017).

Curtos e longos períodos de caminhada rápida com a mesma duração total, resultam também em melhorias semelhantes na aptidão e foram ambas igualmente eficazes na diminuição da gordura corporal (Murphy & Hardman, 1998; Steell et al., 2017).

Um estudo mostrou que a atividade de intensidade moderada (caminhada ao ar livre), realizada apenas aos fins-de-semana, não melhora os fatores de risco cardiovascular em idosos com perfil de risco cardiovascular relativamente normal (Gatterer et al., 2015). Inversamente, os idosos que sofrem de hipertensão podem lucrar com tal prática (Gatterer et al., 2015).

Relativamente ao ambiente em que a caminhada é realizada, resultados de um questionário indicaram que, em comparação com o ambiente urbano, a caminhada na floresta aumentou os sentimentos "confortáveis", "relaxados", "naturais" e "vigorosos" e diminuiu a "tensão-ansiedade", "fadiga" e "confusão". Uma breve caminhada na floresta, provocou efeitos de relaxamento fisiológico e psicológico em indivíduos hipertensos de meia-idade (C. Song et al., 2015). Outro estudo, mostra que caminhar num parque urbano tem efeitos relaxantes e fornece benefícios para a saúde, mesmo no inverno (C. Song et al., 2013). As diferenças climáticas sazonais mostram influenciar não só as atividades

diárias totais de adultos mais velhos, mas possivelmente também a atividade por unidade de tempo (Kimura, Kobayashi, Nakayama, & Kakihana, 2015).

A caminhada pode ser vista como a porta de entrada para muitas pessoas que querem aderir a um estilo de vida mais saudável.

#### **4 Influência da intensidade e desnível no exercício**

Andar e correr são as formas mais comuns de locomoção na vida cotidiana, mas essas atividades também são eventos competitivos numa ampla gama de distâncias. Nos últimos anos, as ultramaratonas tornaram-se cada vez mais populares em todo o mundo, particularmente nos EUA, Europa, Japão e África do Sul. Recentemente, mostrou-se que o número de indivíduos que completaram as ultramaratonas de 161 km aumentou exponencialmente na América do Norte durante o período 1977-2008, através de uma combinação de um aumento no número médio anual de corridas completadas por cada indivíduo e um aumento no número de corridas organizadas a cada ano (Hoffman, Ong, & Wang, 2010).

Os percursos podem apresentar desníveis muito acentuados e dificuldades técnicas significativas, uma variável crítica neste tipo de atividade é o desnível e a orografia dos terrenos nos quais as provas são realizadas. O mesmo, vai alterar os grupos musculares envolvidos, padrões de ativação e tipos de contração muscular, sendo o tipo de locomoção em consideração crítico (Glance, Murphy, & McHugh, 2002).

A utilização da floresta e dos espaços naturais, surge cada vez mais como atrativo para o desenvolvimento das mais variadas atividades lúdico-desportivas ligadas ao

contacto com a natureza, tais como a caminhada e o *Trail Running* (Rezende, Santos, & de Souza, 2016).

Neste tipo de atividades, o evento mais relevante tem sido claramente o Madeira Island Ultra Trail 115km (MIUT). No entanto, é notável o aparecimento de cada vez mais provas que também contam com uma participação bastante significativa (Barreto, 2014). A corrida de montanha pode ser realizada em alta, média e baixa altitude. As competições são feitas em trilhos e estradas não pavimentadas. Os participantes devem ser dotados de uma boa capacidade de resistência e superação de obstáculos naturais (Rezende et al., 2016).

A forma de correr em subidas e descidas é diferente, isso acontece porque são necessários ajustes no corpo para lidar com a inclinação do terreno. A corrida em declive aumenta substancialmente a possibilidade de lesões por esforço, pois apresenta um maior custo metabólico (Paradisis & Cooke, 2001).

Na subida é mais difícil levar toda a massa do corpo à frente em cada passada, or isso, o corpo aumenta a sua inclinação, e os músculos extensores que são responsáveis pela impulsão do corpo trabalham mais na subida e geram uma força de propulsão até 75% maior do que quando corremos no plano (U. P. D. S. Group, 1998). Já na descida há uma tendência para travar mais o movimento, o que faz com que haja uma inclinação do corpo para trás e aumentando o tamanho do passo em aproximadamente 7% (Paradisis & Cooke, 2001). Desta forma, pode-se afirmar que tanto a intensidade do exercício como o declive dos solos terão uma influência significativa no trabalho muscular e consequentemente no custo metabólico.

As caminhadas requerem preparação física dos participantes, pois a intensidade e o desnível da mesma, poderá ter influência no grau de dificuldade e na intensidade. As

diferenças entre os graus de dificuldade são ditadas pelo tipo de terreno e pela acentuação dos declives. Terrenos que apresentam maior dificuldade, normalmente têm pedras soltas, são mais escorregadios e os declives são em maior número, com maior distância e mais acentuados, quer a subir quer a descer. Os caminhantes enfrentam sempre alguma incerteza relativamente ao tipo de terrenos que os espera, por isso realça-se a importância de uma preparação prévia tanto a nível físico como a nível de material, adequada ao tipo de caminhada que pretendem realizar.

## **5 Atividade física e Nutrição**

É reconhecido que a AF, o desempenho atlético e a recuperação do exercício são reforçados pela nutrição ideal (Rodriguez, Di Marco, & Langley, 2009). A alimentação correta no âmbito desportivo, não torna um atleta medíocre num campeão, mas uma dieta alimentar desequilibrada e incorreta poderá evitar que um possível campeão liberte todo o seu potencial. Não só o tipo de AF, a composição corporal do atleta, as condições em que este é praticado (clima, altitude, entre outros aspetos), afetam diretamente as necessidades nutricionais do atleta. Quando se trata de atletas, é fundamental diferenciar em que momento da época este se encontra, ou seja, fase pré, durante ou pós competição, este *timing* também influenciará em muito a estratégia nutricional (Rodriguez et al., 2009).

Os alimentos fornecem-nos dois grandes grupos, os macronutrientes e os micronutrientes. Nos macronutrientes temos os hidratos de carbono (HC) (Veitenhansl et al.), as proteínas e a gordura e nos micronutrientes estão contemplados os minerais e vitaminas.

As necessidades energéticas e de macronutrientes, especialmente HC e proteínas, em situações de exercício físico devem ser atendidas em tempos específicos conforme o objetivo pretendido pelo atleta, dando atenção ao reabastecimento das reservas de glicogénio e a ingestão proteica adequada para construção e reparação do tecido. A ingestão de gordura deve também ser suficiente para fornecer os ácidos gordos essenciais e vitaminas lipossolúveis (Rodriguez et al., 2009).

Embora o desempenho do exercício físico possa ser afetado pelo peso e composição corporal, essas medidas físicas não devem ser um critério para a performance desportiva e atitudes como pesagens diárias devem ser desencorajadas (Rodriguez, 2009). Alimentos e líquidos adequados devem ser consumidos antes, durante e após o exercício para ajudar a manter a concentração de glicose no sangue durante o exercício, maximizar o desempenho do exercício e melhorar o tempo de recuperação (Rodriguez, 2009).

## **6 Nutrição na prevenção da doença**

A nutrição é primordial para a prevenção e tratamento de doenças, em conjunto com a adoção de um estilo de vida saudável (Lim, Choi, Rhee, & Kim, 2015). Tendo em conta as alterações que ocorreram no estilo de vida da sociedade no último século, compreende-se o aumento exponencial dos casos de obesidade e excesso de peso na população (Lim, Choi, Rhee, & Kim, 2015). A alimentação atual é bastante desequilibrada, observando-se em simultâneo o excesso de consumo de gorduras, açúcar e sal, provenientes de alimentos processados, carne e derivados, fritos, alimentos e bebidas ricos em açúcar a par com a carência de frutos e vegetais, leguminosas e peixe, alimentos protetores, fornecedores de fibras, hidratos de carbono complexos, vitaminas, minerais e antioxidantes (Gregório et al., 2017).

Este padrão alimentar está muito associado ao aparecimento da hipertensão arterial, ao aumento do colesterol sanguíneo, dos triglicéridos e da glicemia, quando alguns destes fatores se conjugam, aumenta de forma significativa o risco de ocorrer um problema cardíaco ou cerebrovascular grave (Gregório et al., 2017).

O excesso de peso é mais do que uma desordem estética, representando um risco para o desenvolvimento de diversas doenças e causa de perdas sociais e económicas. Sabe-se que pessoas com excesso de peso e obesidade apresentam maior risco de DCV (Lassale et al., 2017; Martinez, Tucker, Bailey, & LeCheminant, 2017).

## 6.1 Hipercolesterolemia e Nutrição

Níveis elevados de colesterol LDL no plasma estão associados ao aumento do risco de DCV (Imes & Austin, 2013). Assim, as intervenções dietéticas para reduzir o colesterol LDL são uma prioridade para os profissionais de saúde. No entanto, é importante lembrar que níveis baixos de colesterol HDL, como acontece na síndrome metabólica e em indivíduos diabéticos, também representam um risco bem estabelecido para o desenvolvimento de DCV (Imes & Austin, 2013). Embora ainda não faça parte das diretrizes do NCEP (*National Cholesterol Education Program*) / ATP (*Program Adult Treatment Panel*), o equilíbrio entre LDL e HDL é considerado um marcador chave do risco de DCV, tornando a relação colesterol LDL / HDL uma ferramenta valiosa para a avaliação clínica de indivíduos em risco de doença cardíaca (Fernandez & Webb, 2008).

Está claramente estabelecido que a absorção de colesterol depende de vários fatores, incluindo polimorfismos específicos que podem afetar os transportadores de colesterol no íleo (Karadeniz et al., 2011), outros fatores dietéticos, incluindo esteróis vegetais (Katan et al., 2003), fibra solúvel (Fernandez, 2001) e a quantidade de colesterol consumido (Wang & Song, 2012). Em média, a absorção de colesterol na dieta é de cerca de 60% (Connor & Lin, 1974). Estudos em humanos, demonstraram que os indivíduos são capazes de reduzir a absorção do colesterol para manter os níveis plasmáticos (Nestel & Poyser, 1976). Uma constatação interessante foi a do estudo que observou um indivíduo que ao consumir 25 ovos por dia não apresentou aumentos no colesterol LDL devido à redução da absorção (Kern, 1991). Um outro estudo relatou que apenas a supressão da biossíntese de colesterol era necessária para manter o colesterol no plasma (Nestel & Poyser, 1976).

O colesterol proveniente da alimentação é altamente controverso porque aumenta o colesterol plasmático, especialmente naqueles que não conseguem manter a homeostasia do colesterol plasmático, diminuindo a absorção no intestino delgado ou suprimindo a sua síntese (McNamara et al., 1987). É importante entender que esses indivíduos classificados como hiper-respondedores ao colesterol na dieta, não constituem a população total (cerca de 25%) e que a maioria das pessoas tem uma resposta normal ao colesterol na dieta (Fernandez, 2010).

A hipercolesterolemia ainda é o principal motivo de doença e mortalidade, apesar dos desenvolvimentos na prevenção primária e secundária nas últimas décadas. A hipercolesterolemia está associada a vários transtornos metabólicos, como a *Diabetes Mellitus tipo 2*, DCV e aterosclerose, causando morbidade e morte em todo o mundo (Go et al., 2014a, 2014b).

A hipercolesterolemia tem um efeito proaterogénico e pode afetar diretamente o miocárdio, causando disfunção de contração (Andreadou et al., 2017). Além disso, a hipercolesterolemia afeta a expressão do gene cardíaco, resultando em stresse oxidativo miocárdico elevado, distúrbios mitocondriais e apoptose iniciada por inflamação, esses distúrbios podem causar disfunção cardíaca e promover o enfarte (Andreadou et al., 2017).

## 6.2 Diabetes e Nutrição

A Diabetes é caracterizada pelo aumento dos níveis de açúcar (glicose) no sangue, a hiperglicemia. A hiperglicemia que existe na diabetes, deve-se em alguns casos à insuficiente produção, noutros à insuficiente ação da insulina e, frequentemente, à combinação destes dois fatores (Boavida et al., 2009). As pessoas com Diabetes podem vir a desenvolver uma série de complicações. É possível reduzir os seus danos através de um controlo rigoroso da hiperglicemia, da hipertensão arterial, da dislipidemia, entre outros, bem como de uma vigilância periódica dos órgãos mais sensíveis (retina, nervos, rim, coração, etc.) (Boavida et al., 2009; Evert et al., 2014).

Mundialmente estimou-se a existência de 415 milhões de pessoas (em 2015) com diabetes e esta foi responsável por 12 % dos gastos em saúde, sendo que em 2040 este valor subirá para 642 milhões (Boavida et al., 2009).

Em 2015 a prevalência estimada da Diabetes na população portuguesa com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos (7,7 milhões de indivíduos) foi de 13,3%, isto é, mais de 1 milhão de portugueses neste grupo etário tem diabetes (Boavida et al., 2009). Destes indivíduos, 56% já havia sido diagnosticado e 44% ainda não o tinha sido (Boavida et al., 2009).

Verifica-se a existência de uma relação entre o IMC (Veitenhansl et al.) e a diabetes. Aproximadamente 90% da população com diabetes apresenta excesso de peso (49,2%) ou obesidade (39,6%), de acordo com os dados recolhidos no âmbito do PREVADIAB 2010 (Gardete-Correia, 2010).

Além disso, a prevalência da diabetes nas pessoas obesas ( $IMC \geq 30$ ) é cerca de quatro vezes maior do que nas pessoas com IMC normal ( $IMC < 25$ ) (Boavida et al., 2009).

Em 2015, a hiperglicemia intermédia (Alteração da glicemia em jejum- AGJ, Tolerância diminuída à glucose- TDG, ou ambas), atingia 27,4% da população portuguesa com idades compreendidas entre os 20 e os 79 anos (2,1 milhões de indivíduos). Apesar de na última década ter-se verificado uma diminuição significativa do número de anos potenciais de vida perdidos por diabetes Mellitus em Portugal (<32%), este continua a ser um problema (Boavida et al., 2009).

Segundo a Associação Americana de Diabetes (ADA), não existe um padrão alimentar "único para todos" os indivíduos com diabetes (American Diabetes Association, 2014). A ADA reconhece o papel fundamental da terapia nutricional no tratamento global da diabetes e recomenda que cada indivíduo se envolva ativamente em conjunto com o seu profissional de saúde na autogestão, educação e planeamento do tratamento, no qual é indispensável o desenvolvimento colaborativo de um plano alimentar individualizado (American Diabetes Association, 2014).

O controlo metabólico é considerado a pedra angular da diabetes. A manutenção dos valores de hemoglobina glicada A1C dentro dos valores normais, diminui o risco de complicações microvasculares (Nathan et al., 1993), e também pode ser importante para redução de risco de DCV, particularmente em pacientes recém-diagnosticados (Nathan et al., 2009; Turnbull et al., 2009). Além disso, a manutenção de uma PA e perfil lipídico dentro dos parâmetros saudáveis podem ajudar a reduzir o risco de eventos de DCV (Kearney et al., 2008; Turnbull et al., 2009).

A ingestão de HC tem um efeito direto sobre os níveis de glicose pós-prandial em pessoas com diabetes e é a principal preocupação no controlo glicémico (Franz et al., 2010). Além disso, as escolhas alimentares de um indivíduo influenciam o balanço energético e, portanto, o peso corporal. As escolhas alimentares afetam também a pressão arterial e o perfil lipídico (Franz et al., 2010).

No desenvolvimento de intervenções nutricionais individualizadas e apoio contínuo às mudanças de hábitos alimentares e estilo de vida, os profissionais de saúde são a chave para combater este problema de saúde (Franz et al., 2010; D. S. Group, 2002).

### **6.3 Hipertensão e Nutrição**

Segundo o estudo “A Hipertensão Arterial em Portugal 2013”, elaborado no âmbito do trabalho desenvolvido pelo Programa Nacional para as Doenças Cerebrocardiovasculares, da Direção-Geral da Saúde, a taxa de prevalência da Hipertensão Arterial (HTA) em Portugal situa-se nos 26,9%, sendo mais elevada no sexo feminino (29,5%) do que no masculino (23,9%) (Graça, 2013).

Sabe-se que múltiplos fatores alimentares afetam a PA. O estabelecimento de algumas modificações a nível da dieta são capazes de reduzir a PA, tais como a ingestão de sal, a perda de peso e a moderação do consumo de álcool (nos indivíduos que bebem) (Appel et al., 2006). Ao longo da última década, o aumento da ingestão de potássio e o consumo de um padrão alimentar baseados na dieta “DASH (Dietary Approches to Stop Hypertension)” emergiram como estratégias efetivas para reduzir a PA (Health., 2006). A dieta DASH propõe a ingestão de quantidades generosas de fruta e vegetais, enaltece o

consumo de cereais integrais, peixe, carnes brancas e laticínios magros e limita o consumo de gorduras saturadas, açúcar e, sobretudo, de sal (no máximo 2,3 mg por dia, para pessoas saudáveis) (Health., 2006).

Relativamente à massa corporal, alguns estudos documentaram que uma modesta perda de peso, com ou sem redução de sódio, pode prevenir hipertensão em aproximadamente 20% em indivíduos com excesso de peso e pré-hipertensos (Lasser et al., 1995), o que pode facilitar a redução ou até exclusão da medicação (Langford et al., 1985).

De uma forma geral, a evidência disponível apoia fortemente a redução de peso, idealmente a obtenção de um IMC <25 kg/m<sup>2</sup>, como uma abordagem efetiva para prevenir e tratar a hipertensão (Stevens et al., 2001).

O risco de DCV aumenta progressivamente com o aumento da PA, começando em 115/75 mmHg (Prado Junior, 2015). Tendo em vista a contínua epidemia de doenças relacionadas à PA e a crescente prevalência de hipertensão arterial (HTA), os esforços para reduzir a PA em indivíduos não hipertensos e hipertensos são justificados (Prado Junior, 2015).

Os indivíduos pré-hipertensos, têm uma elevada probabilidade de desenvolver hipertensão e apresentam um risco excessivo de DCV em comparação com aqueles com uma PA normal (PA sistólica <120 mmHg e/ou PA diastólica <80 mmHg) (Vasan et al., 2001). Foi estimado que, em adultos com mais de 50 anos de idade, o risco de desenvolver hipertensão ao longo da vida aproxima-se de 90% (Vasan et al., 2002).

Estima-se que uma redução de 3 mmHg na PA sistólica poderia levar a uma redução de 8% na mortalidade por acidente vascular cerebral e uma redução de 5% na mortalidade por doença cardíaca coronária (Stamler, 1991).

Em indivíduos não hipertensos, as alterações na dieta podem reduzir a PA e prevenir a hipertensão (Appel et al., 2006). Na hipertensão de estágio I sem complicações (PA sistólica de 140 a 159 mmHg ou PA diastólica de 90 a 99 mmHg), as alterações na dieta servem como tratamento inicial antes da terapia com fármaco. Nesses pacientes hipertensos que já iniciaram terapia medicamentosa, as modificações do estilo de vida, particularmente a ingestão reduzida de sal, podem diminuir ainda mais a PA (Appel et al., 2006).

Os dados disponíveis apoiam fortemente as recomendações atuais para reduzir a ingestão de sal em toda a população. Para tal, os consumidores devem optar por alimentos com baixo teor de sal e limitar a quantidade de sal de adição (Appel et al., 2006). Os alimentos processados devem ser reduzidos, pois mais de 75% do sal consumido provém dos mesmos (Mattes & Donnelly, 1991). Qualquer estratégia significativa para reduzir a ingestão de sal, deve envolver os esforços dos fabricantes de alimentos e restaurantes, que devem reduzir progressivamente o sal adicionado aos alimentos em 50% nos próximos 10 anos (Chobanian, 2003).

O desafio atual para os profissionais de saúde, pesquisadores, funcionários governamentais e público em geral, é desenvolver e implementar estratégias efetivas de saúde pública e clínica que levem a mudanças alimentares sustentadas entre os indivíduos e, mais amplamente, entre populações inteiras (Appel et al., 2006).

#### **6.4 Doença cardiovascular e Nutrição**

Recentemente, verificou-se um aumento do risco de DCV em todo o mundo, quase 70% dos adultos americanos têm excesso de peso ou são obesos, a prevalência de obesidade visceral é de 53% e continua a aumentar e estima-se que quase 55 % da população tente fazer dieta para perda de peso sem sucesso (Kones, 2011; Riccioni & Sblendorio, 2012).

A situação é semelhante a nível mundial, com a prevalência de síndrome metabólica aproximando-se de 50% (Riccioni & Sblendorio, 2012).

A prevenção é primordial, sendo o melhor método para reduzir o risco cardiovascular e consiste na adoção de hábitos de vida saudáveis, melhorando a alimentação e aumentando os níveis de atividade física (Riccioni & Sblendorio, 2012). Reduzir a prevalência de obesidade é a questão mais urgente e é pleiotrópica, pois afeta a PA, perfil lipídico, metabolismo da glicose, inflamação e progressão da doença aterotrombótica (Kones, 2011).

## 6.5 Orientações alimentares

As orientações gerais que surgiram nos últimos 30 anos, recomendam a limitação do consumo de gordura total e gordura saturada, como forma de reduzir o risco de uma série de doenças crônicas (German & Dillard, 2004; Lichtenstein et al., 1998).

No entanto, é preciso ressaltar que as gorduras são essenciais para uma série de processos metabólicos. A associação entre DCV e gordura tem sido amplamente estudada. Sabe-se que dietas ricas em ácidos gordos saturados e trans aumentam os níveis de colesterol LDL e, por sua vez, o risco de doença cardíaca. Já a relação entre dietas ricas em hidratos de carbono / baixo teor de gordura e DCV é mais ambígua, porque dietas com alto teor de HC, podem induzir dislipidemia em certos indivíduos. É preciso moderar as porções, pois dietas ricas em gordura que levam a ingestão excessiva de energia estão fortemente ligadas à crescente obesidade (German & Dillard, 2004; Lichtenstein et al., 1998).

As evidências têm-nos levado a focar mais na qualidade da gordura e não na quantidade. (Bhupathiraju & Tucker, 2011; Schaefer, Gleason, & Dansinger, 2005). Recentes metanálises de estudos de intervenção, confirmam os efeitos benéficos da substituição de gorduras saturadas por ácidos gordos polinsaturados, no risco de DCV, garantindo um aporte adequado de Ômega 3 e 6 (Bhupathiraju & Tucker, 2011; Schaefer, Gleason, & Dansinger, 2005).

A ingestão de alimentos como frutas e vegetais, nozes, peixes e grãos inteiros e um consumo moderado de álcool, mostram um efeito protetor, ao contrário de alimentos ricos em gorduras trans e com elevado índice / carga glicêmica (Mente, de Koning, Shannon, & Anand, 2009; Schaefer et al., 2005; S. Song, Lee, Song, Paik, & Song, 2014).

Por essa razão, de nada serve cortar completamente as gorduras se continua a comer alimentos processados e ricos em açúcares.

Vários estudos epidemiológicos, mostram que pessoas que seguem a dieta mediterrânea ou as dietas para controlo da hipertensão, têm menor risco de DCV e menor probabilidade de desenvolver hipertensão (Bhupathiraju & Tucker, 2011). Evidências sobre as mudanças nos padrões alimentares e alterações no risco de DCV continuam a surgir (Bhupathiraju & Tucker, 2011). O aparecimento do conceito de nutrição personalizada poderá trazer mais benefícios, uma vez que esta poderá ter em conta os fatores genéticos na modulação da associação entre nutrientes e DCV. No entanto são necessários mais estudos, de variação genética e padrões alimentares associados à DCV (Bhupathiraju & Tucker, 2011).

De uma forma geral, as tendências sugerem que uma diminuição concomitante da ingestão energética total e modificações de outros fatores de estilo de vida, como a adoção de um padrão alimentar saudável e da atividade física, também precisam ser enfatizadas (Bhupathiraju & Tucker, 2011; Lichtenstein et al., 1998).

## **7 Relação entre caminhada, hábitos nutricionais e saúde**

As caminhadas na montanha tiveram, particularmente nos últimos anos, um crescimento exponencial, sobretudo aquelas com maiores distâncias (Rodrigues, 2018). Estas caracterizam-se por se desenrolarem em terrenos com desníveis desafiantes e, por vezes, em condições ambientais extremas (Vieira, 2016). No geral, apresentam uma duração superior a 4 horas e os praticantes muitas vezes têm que ser autossuficientes, o que quer dizer que têm que transportar consigo tudo o que faça falta para chegar ao fim, quer ao nível de equipamento quer de nutrição (Vieira, 2016).

De uma forma geral, a prática regular de uma AF deverá associar-se sempre a hábitos alimentares adequados, de forma a não comprometer o próprio desempenho (Chase, 2010). Esta acarreta alguns cuidados alimentares, nomeadamente ter atenção aos alimentos que ingerem antes, durante e após o exercício (SANTIAGO, 2003).

A caminhada pressupõe também alguns cuidados a nível nutricional, tais como a ingestão de HC de forma a evitar a fadiga precoce, manter os níveis de energia e reduzir o tempo até à exaustão, uma ingestão suficiente de proteína, e uma particular atenção ao aporte de vitaminas e minerais (Samy, 2016).

A hidratação assume grande importância, visto que pode ser afetada por fatores climáticos como a humidade e a temperatura (Baker & Jeukendrup, 2011). Para que a ingestão de líquidos seja próxima das perdas que ocorrem, é importante conhecer a taxa de “sudação”, devendo esta ingestão ser feita de forma gradual. Assim, é importante afirmar que confiar apenas na sensação de sede não é suficiente, pois esta manifesta-se quando existe uma desidratação superior ou igual a 2 % do peso corporal (Baker & Jeukendrup, 2011; Deldicque & Francaux, 2015). Não podemos esquecer um último fator

muito importante: respeitar as horas de sono e o descanso que desempenha um papel fundamental na regeneração e recuperação muscular (Driver, 2000).

Além das preocupações nutricionais, temos a orografia muito particular da ilha da Madeira, que poderá, em alguns casos, apresentar risco de queda ou lesão para os caminhantes, ou até mesmo problemas articulares quando realizada com grande frequência. Dito isto, convém que os caminhantes apresentem alguma preparação física para realizar estas caminhada, como por exemplo um reforço muscular ou treino cardiovascular.

Mas será que todos estes fatores são tidos em atenção pelos praticantes de caminhadas? Será que existe uma preocupação com a nutrição e com as implicações na saúde?

A obtenção de níveis regulares e adequados de AF tem o potencial de melhorar a aptidão muscular e cardiorrespiratória, a saúde óssea e funcional. A prática de AF reduz o risco de hipertensão, doença cardíaca coronária, acidente vascular cerebral, diabetes, depressão e vários tipos de cancro (incluindo cancro da mama e do cólon) (WHO, 2017). Além de reduzir o risco de quedas, bem como as fraturas do quadril ou vertebral, é fundamental para o equilíbrio energético e controlo de peso (WHO, 2017).

É importante perceber que efeitos na saúde poderá ter a realização de caminhadas em episódios intermitentes e prolongados e associadas a uma orografia pronunciada.

Tendo em conta que na RAM, a realização de levadas tem vindo a tornar-se muito popular ao longo dos anos, é necessário perceber o impacto que a sua realização tem no perfil cardiometabólico e físico dos indivíduos, visto que esta consiste numa atividade física associada a um esforço intenso e a grandes desníveis. No presente trabalho, pretende-se explorar esta vertente, descrevendo a associação entre os parâmetros

cardiometabólicos e nutricionais com os hábitos de atividade física nestes grupos de praticantes.

# **OBJETIVOS DO ESTUDO**

## 8 Objetivos do estudo

O objetivo geral deste trabalho é a elaboração de uma proposta de procedimentos protocolares para caracterizar e analisar as associações dos diferentes fatores cardiometabólicos e nutricionais com os hábitos de AF, considerando 3 grupos distintos:

- (i) Sedentários, que não fazem qualquer tipo de AF formal ou estruturada;
- (ii) Caminhantes, são aqueles que realizam pelo menos uma caminhada no fim-de-semana e de forma regular, mas não realizam qualquer outra AF estruturada durante a semana;
- (iii) Caminhantes, que realizem outra atividade física regular e organizada, durante a semana, para além das caminhadas do fim-de-semana.

Na definição dos objetivos específicos, foi necessário considerar que a magnitude deste projeto carecia de um estudo piloto de forma a avaliar a robustez das diversas ferramentas e metodologias e explorar pontos fracos do projeto.

## REFERÊNCIAS

- Adamson, B. C., Yang, Y., & Motl, R. W. (2016). Association between compliance with physical activity guidelines, sedentary behavior and depressive symptomWHO. *Prev Med*, *91*, 152-157. doi:10.1016/j.ypmed.2016.08.020
- Apullan, F. J., Bourassa, M. G., Tardif, J. C., Fortier, A., Gayda, M., & Nigam, A. (2008). Usefulness of self-reported leisure-time physical activity to predict long-term survival in patients with coronary heart disease. *Am J Cardiol*, *102*(4), 375-379. doi:10.1016/j.amjcard.2008.03.072
- Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med*, *43*(1), 1-2.
- Brugnara, L., Murillo, S., Novials, A., Rojo-Martinez, G., Soriguer, F., Goday, A., . . . Ortega, E. (2016). Low Physical Activity and Its Association with Diabetes and Other Cardiovascular Risk Factors: A Nationwide, Population-Based Study. *PLoS One*, *11*(8), e0160959. doi:10.1371/journal.pone.0160959
- Castres, I., Tourny, C., Lemaitre, F., & Coquart, J. (2016). Impact of a walking program of 10,000 steps per day and dietary counseling on health-related quality of life, energy expenditure and anthropometric parameters in obese subjects. *J Endocrinol Invest*. doi:10.1007/s40618-016-0530-9
- de Wit, L., van Straten, A., Lamers, F., Cuijpers, P., & Penninx, B. (2011). Are sedentary television watching and computer use behaviors associated with anxiety and depressive disorders? *Psychiatry Res*, *186*(2-3), 239-243. doi:10.1016/j.psychres.2010.07.003
- Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., van Mechelen, W., . . . Lancet Physical Activity Series 2 Executive, C. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet*, *388*(10051), 1311-1324. doi:10.1016/S0140-6736(16)30383-X
- Dumith, S. C., Hallal, P. C., Reis, R. S., & Kohl, H. W., 3rd. (2011). Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Prev Med*, *53*(1-2), 24-28. doi:10.1016/j.ypmed.2011.02.017
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., . . . Lancet Sedentary Behaviour Working, G. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*, *388*(10051), 1302-1310. doi:10.1016/S0140-6736(16)30370-1

- Erlichman, J., Kerbey, A. L., & James, W. P. (2002). Physical activity and its impact on health outcomes. Paper 2: Prevention of unhealthy weight gain and obesity by physical activity: an analysis of the evidence. *Obes Rev*, 3(4), 273-287.
- Eyler, A. A., Brownson, R. C., Bacak, S. J., & Housemann, R. A. (2003). The epidemiology of walking for physical activity in the United States. *Med Sci Sports Exerc*, 35(9), 1529-1536. doi:10.1249/01.mss.0000084622.39122.0c
- Gatterer, H., Raab, C., Pramsohler, S., Faulhaber, M., Burtscher, M., & Netzer, N. (2015). Effect of weekly hiking on cardiovascular risk factors in the elderly. *Z Gerontol Geriatr*, 48(2), 150-153. doi:10.1007/s00391-014-0622-0
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Lancet Physical Activity Series Working, G. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247-257. doi:10.1016/S0140-6736(12)60646-1
- Hamer, M., & Chida, Y. (2008). Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Br J Sports Med*, 42(4), 238-243. doi:10.1136/bjism.2007.039974
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 39(8), 1423-1434. doi:10.1249/mss.0b013e3180616b27
- Institute of, M. (2005). *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Keadle, S. K., Arem, H., Moore, S. C., Sampson, J. N., & Matthews, C. E. (2015). Impact of changes in television viewing time and physical activity on longevity: a prospective cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 12, 156. doi:10.1186/s12966-015-0315-0
- Kimura, T., Kobayashi, H., Nakayama, E., & Kakihana, W. (2015). Seasonality in physical activity and walking of healthy older adults. *J Physiol Anthropol*, 34, 33. doi:10.1186/s40101-015-0071-5
- Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., . . . Sone, H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*, 301(19), 2024-2035. doi:10.1001/jama.2009.681
- Lahti, J., Holstila, A., Manty, M., Lahelma, E., & Rahkonen, O. (2016). Changes in leisure time physical activity and subsequent disability retirement: A register-

- linked cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 13(1), 99. doi:10.1186/s12966-016-0426-2
- Lee, C. D., Blair, S. N., & Jackson, A. S. (1999). Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr*, 69(3), 373-380.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-229. doi:10.1016/s0140-6736(12)61031-9
- Lin, X., Zhang, X., Guo, J., Roberts, C. K., McKenzie, S., Wu, W. C., . . . Song, Y. (2015). Effects of Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Biomarkers of Cardiometabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc*, 4(7). doi:10.1161/JAHA.115.002014
- Macfarlane, D. J., Taylor, L. H., & Cuddihy, T. F. (2006). Very short intermittent vs continuous bouts of activity in sedentary adults. *Prev Med*, 43(4), 332-336. doi:10.1016/j.ypmed.2006.06.002
- Miyashita, M., Burns, S. F., & Stensel, D. J. (2006). Exercise and postprandial lipemia: effect of continuous compared with intermittent activity patterns. *Am J Clin Nutr*, 83(1), 24-29.
- Murphy, M. H., & Hardman, A. E. (1998). Training effects of short and long bouts of brisk walking in sedentary women. *Med Sci Sports Exerc*, 30(1), 152-157.
- Murtagh, E. M., Boreham, C. A., Nevill, A., Hare, L. G., & Murphy, M. H. (2005). The effects of 60 minutes of brisk walking per week, accumulated in two different patterns, on cardiovascular risk. *Prev Med*, 41(1), 92-97. doi:10.1016/j.ypmed.2004.10.008
- WHO, W. H. (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*: WHO.
- WHO, W. H. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*.
- Park, S., Rink, L., & Wallace, J. (2008). Accumulation of physical activity: blood pressure reduction between 10-min walking sessions. *J Hum Hypertens*, 22(7), 475-482. doi:10.1038/jhh.2008.29
- Peplies, J., Bornhorst, C., Gunther, K., Fraterman, A., Russo, P., Veidebaum, T., . . . consortium, I. (2016). Longitudinal associations of lifestyle factors and weight status with insulin resistance (HOMA-IR) in preadolescent children: the large prospective cohort study IDEFICS. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 13(1), 97. doi:10.1186/s12966-016-0424-4

- Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., & Ray, C. A. (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*, 36(3), 533-553.
- Song, C., Ikei, H., Kobayashi, M., Miura, T., Taue, M., Kagawa, T., . . . Miyazaki, Y. (2015). Effect of forest walking on autonomic nervous system activity in middle-aged hypertensive individuals: a pilot study. *Int J Environ Res Public Health*, 12(3), 2687-2699. doi:10.3390/ijerph120302687
- Song, C., Joung, D., Ikei, H., Igarashi, M., Aga, M., Park, B. J., . . . Miyazaki, Y. (2013). Physiological and psychological effects of walking on young males in urban parks in winter. *J Physiol Anthropol*, 32, 18. doi:10.1186/1880-6805-32-18
- Wanner, M., Richard, A., Martin, B., Faeh, D., & Rohrmann, S. (2016). Associations between self-reported and objectively measured physical activity, sedentary behavior and overweight/obesity in NHANES 2003-2006. *Int J Obes (Lond)*. doi:10.1038/ijo.2016.168
- Warren, T. Y., Barry, V., Hooker, S. P., Sui, X., Church, T. S., & Blair, S. N. (2010). Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc*, 42(5), 879-885. doi:10.1249/MSS.0b013e3181c3aa7e
- Wei, M., Kampert, J. B., Barlow, C. E., Nichaman, M. Z., Gibbons, L. W., Paffenbarger, R. S., Jr., & Blair, S. N. (1999). Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA*, 282(16), 1547-1553.
- Williams, P. T. (2012). Walking attenuates the relationships of high-meat, low-fruit dietary intake to total and regional adiposity in men and women. *Obesity (Silver Spring)*, 20(9), 1929-1935. doi:10.1038/oby.2011.313

## CAPÍTULO II

## **PROPOSTA DE METODOLOGIA**

## **1. Proposta de Metodologia**

No presente trabalho, pretende-se efetuar uma proposta de projeto para caracterizar e analisar as associações dos diferentes fatores cardiometabólicos e nutricionais com os hábitos de AF e em 3 grupos de praticantes com níveis distintos de AF.

## **2. Participantes**

A amostra será constituída por 300 indivíduos, com 18 ou mais anos de idade selecionados por conveniência, considerando a sua atividade física, e assegurando a homogeneidade entre grupos relativamente a dados demográficos (género e idade).

Serão avaliados os fatores cardiometabólicos, hábitos nutricionais e de atividade física em 3 grupos, cada um constituído por aproximadamente 100 participantes:

- (i) Sedentários, não fazem qualquer tipo de AF formal ou estruturada;
- (ii) Caminhantes, são aqueles que realizam pelo menos uma caminhada no fim-de-semana e de forma regular, não realizando qualquer outra AF estruturada durante a semana;
- (iii) Caminhantes, com outra AF regular e organizada, que fazem AF durante a semana, para além das caminhadas do fim-de-semana.

### **3. Procedimentos Protocolares**

A avaliação, decorrerá num único momento e será agendada de acordo com a disponibilidade e conveniência dos participantes. Decorrerá no LESP (Laboratório de Exercício, Saúde e Performance) do Departamento de Educação Física e Desporto da Faculdade de Ciências Sociais.

A realização deste projeto, contará com a construção de materiais imprescindíveis ao bom funcionamento da avaliação como o consentimento informado (Anexo 1), fichas de registo (Anexo 2) e um protocolo de avaliação (Anexo 3).

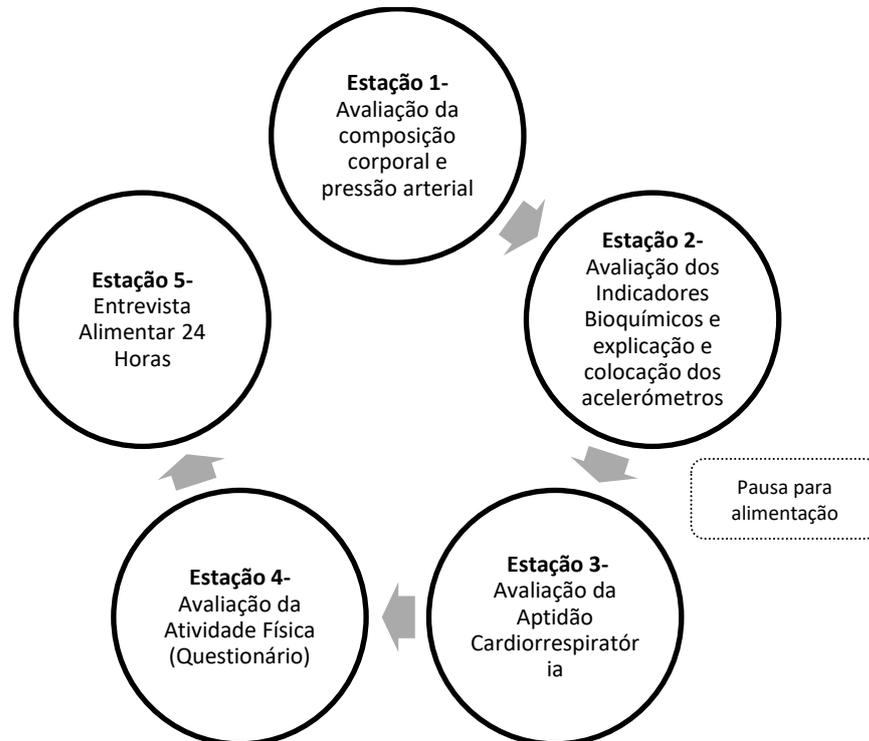
Após a seleção dos 3 grupos e posteriormente a sua avaliação, os participantes receberão um consentimento informado, no qual constam informações detalhadas do projeto, de todos os procedimentos que serão aplicados e dos contactos dos investigadores.

O consentimento contém em anexo o questionário Par-Q+ (Shephard, 1988), de forma a identificar possíveis limitações e restrições existentes a nível de saúde. Após entrega, recolha e análise do consentimento, a avaliação decorrerá num único momento, prevendo-se uma duração aproximada de 45 min e será realizada por avaliadores treinados (da área da educação física e nutrição).

#### 4. Organização da avaliação

A avaliação será organizada em várias estações e decorrerá sob uma transição pré-definida. Os participantes iniciam a avaliação com a entrega do consentimento e seguem imediatamente para a:

- I. **Estação 1-** Avaliação da composição corporal e pressão arterial;
- II. **Estação 2-** Avaliação dos indicadores bioquímicos e explicação e colocação dos acelerômetros;
- III. **Estação 3-** Avaliação da aptidão cardiorrespiratória;
- IV. **Estação 4-** Avaliação da atividade física (Anexo 3);
- V. **Estação 5-** Entrevista alimentar às 24 horas anteriores (Anexo 2).



**Figura 1.** Fluxograma das estações para a avaliação dos participantes.

## **5. Estações: Procedimentos Protocolares**

A primeira fase, consiste na seleção dos participantes, e na elaboração dos 3 grupos consoante as suas características (demográficas e perfil de AF). Inicialmente os participantes no estudo receberão o consentimento informado, o qual contém informação relativamente aos seus dados sociodemográficos, a sua saúde em geral e algumas informações adicionais (morada e contactos), que se encontram inseridos (Anexo 1).

Serão também informados relativamente à importância de manter o jejum antes de realizar a avaliação da bioimpedância, e evitar o exercício físico no dia anterior. Após completarem este procedimento, será agendada a sua avaliação que decorrerá por estações (Figura 1).

### **A. Avaliação da composição corporal e pressão arterial**

Existem diversas técnicas para avaliar a composição corporal, desde a técnica direta (dissecação de cadáveres), técnicas indiretas (pesagem hidrostática, densitometria radiológica de dupla energia), e técnicas duplamente indiretas (bioimpedância e antropometria) (Mourão & Gonçalves, 2008).

De facto, as diretas são mais precisas, no entanto também as mais dispendiosas o que as tornam de difícil aplicação na maioria dos casos (Duren et al., 2008). Por sua vez, a antropometria e a medição de pregas subcutâneas são bem mais acessíveis e práticas. A exatidão e a fidelidade das medidas antropométricas podem ser alteradas pela escolha do equipamento, a competência do avaliador, fatores individuais e pela equação de predição utilizada (Stolarczyk et al., 1997).

De forma a caracterizar a composição corporal, será avaliado o peso e altura dos participantes (Fragoso & Vieira, 2005), sendo posteriormente determinado o IMC em que os sujeitos serão categorizados segundo os valores referenciados pela WHO (2006). No entanto, considerando as limitações inerentes ao IMC, da ausência de uma diferenciação entre a percentagem de massa gorda (MG) e massa isenta e gordura (MIG), decidiu-se igualmente avaliar o perímetro da cintura e as pregas de adiposidade subcutâneas (Fragoso & Vieira, 2005).

Posteriormente à avaliação do perímetro da cintura, será determinado o fator de risco de obesidade abdominal, considerando os valores de referência apresentados pela Federação Internacional de Diabetes (2006). A %MG será determinada através das pregas de adiposidade subcutânea (J. Durnin & J. Womersley, 1974).

#### **a. Avaliação Antropométrica**

A avaliação antropométrica computará com os seguintes parâmetros: peso, altura, perímetro da cintura, perímetro abdominal sagital e IMC.

A escolha para avaliar a composição corporal recaiu sobre a antropometria e a bioimpedância por limitações financeiras, pois estas implicam menos custos e são igualmente válidas.

A recolha de parâmetros antropométricos como o peso, a altura, as pregas adiposas, o perímetro da cintura e o diâmetro sagital será realizada por avaliadores devidamente treinados para o efeito.

### **i. Peso**

O peso dos participantes será avaliado com recurso a uma balança SECA®, com aproximação a 0,1 kg. Para proceder à avaliação do peso, o avaliador, antes de proceder à mensuração, deve aferir a balança e colocar-se de frente para o observado. O observado na posição bípede, com os membros superiores pendentes ao longo do tronco e a olhar em frente deve colocar-se no centro da plataforma da balança e distribuir o peso sobre os dois pés (Fragoso & Vieira, 2005). O participante deve estar descalço e com roupas muito leves.

### **ii. Altura**

A altura será avaliada utilizando um estadiómetro SECA® com aproximação a 0,5 cm, o participante deverá estar descalço, na posição antropométrica, sobre uma superfície lisa perpendicular ao estadiómetro (Vieira & Fragoso, 2005). O peso deve estar distribuído sobre os dois pés e a cabeça orientada segundo o plano de Frankfurt. O avaliador deve ajudar o participante a adotar uma posição “ereta”, realizando uma ligeira pressão lombar com a mão direita e apoiando a mão esquerda na região esternal, simultaneamente deve efetuar uma ligeira tração na zona cervical. A mão esquerda é colocada debaixo do queixo do participante, enquanto a mão direita é colocada a haste móvel do estadiómetro sobre o vértex, com pressão suficiente para comprimir o cabelo. Sempre que possível, o participante faz uma inspiração profunda durante o momento de mensuração. A diferença entre as duas avaliações não deve ultrapassar os 2 mm (Fragoso & Vieira, 2005).

### iii. Perímetro Abdominal

O Perímetro Abdominal deverá ser medido com uma fita métrica SECA®, entre o rebordo inferior da última costela e o bordo superior da crista ilíaca (zona correspondente à cintura). A avaliação é efetuada sobre a pele abdominal, solicitando-se, para tal, que a pessoa se encontre sem roupa na zona a avaliar e tendo atenção que não seja exercida nenhuma força sobre a zona a analisar (WHO, 2011).

Os valores de corte que serão utilizados para avaliar o risco de complicações metabólicas e o perímetro da cintura estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Relação entre o risco de complicações metabólicas e os perímetros da cintura.

<b>Nível de risco</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>
Elevado	≥ 94	≥ 80
Muito elevado	≥ 102	≥ 88

Fonte: (WHO, 2011)

Existe uma correlação entre o aumento de gordura visceral e a resistência à insulina, com o diâmetro abdominal sagital e o perímetro da cintura, o que os tornam instrumentos interessantes para a predição de resistência à insulina (Vasques, 2009). A própria literatura reforça que a resistência à insulina representa um elo de extrema importância entre a obesidade e as morbilidades que ocorrem em simultaneidade com o aumento da adiposidade visceral. Quanto maior for a resistência à insulina, maior será o risco para o desenvolvimento de diabetes tipo 2 e de doença cardiovascular (Meigs et al., 2007).

#### **iv. Diâmetro Sagital**

O diâmetro abdominal sagital (DAS), mede o diâmetro ântero-posterior do abdómen, reflete o tecido adiposo visceral (TAV) que se baseia no facto de que a gordura subcutânea é deslocada inferiormente pela gravidade (Kvist, Chowdhury, Grangard, Tylan, & Sjostrom, 1988). Uma vez que a DAS, foi introduzido como um meio de estimar a obesidade visceral, alguns estudos foram realizados sobre a sua utilidade na avaliação da obesidade visceral (van der Kooy, 1993;Zamboni, 1998;van der Kooy, 1993), bem como os riscos cardiovasculares e metabólicos (Empana, Ducimetiere, Charles, & Jouven, 2004) em comparação com outras medidas antropométricas.

O DAS sagital será aferido com um compasso Rosscraft Campbel 20 de haste móvel e subdivisão de 0,1 cm. Durante a avaliação, o voluntário manter-se-á deitado numa mesa examinadora de superfície firme, na posição supina e com os joelhos flexionados. A medida será realizada em quatro locais anatómicos: menor perímetro entre o tórax e o quadril, ponto de maior diâmetro abdominal; nível umbilical e ponto médio entre as cristas ilíacas (Vasques, 2009).

As leituras serão realizadas no milímetro mais próximo, quando a haste móvel do compasso tocar o abdómen ligeiramente, sem compressão, após a expiração normal. O diâmetro abdominal sagital e o perímetro da cintura serão avaliados em duplicado e serão efetuadas as respetivas médias (Vasques, 2009). Se existir diferença  $>1$  cm entre as duas medições, será feita uma terceira medida, sendo utilizados os dois valores mais próximos (Vasques, 2009).

## v. Índice de Massa Corporal

O IMC é um índice descritivo e é expresso como o peso dividido por estatura ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Uma vantagem significativa do IMC é a extensa disponibilidade de dados nacionais de referência e as suas relações estabelecidas com níveis de gordura corporal, morbidade e mortalidade em adultos (Eveleth, 1996).

O IMC é particularmente útil na monitorização da obesidade, sendo necessária uma variação de peso de cerca de 3,5 kg para produzir uma mudança de unidade do IMC (Obesity-Preventing, 1997). Em adultos, níveis de IMC acima de  $25 \text{ kg}/\text{m}^2$  estão associados a um aumento do risco de morbidade e mortalidade (Obesity-Preventing, 1997), níveis de IMC superiores a 30 indicam obesidade (Chumlea & Guo, 2000).

Em crianças, o IMC não é um índice tão simples por causa do crescimento (Guo, Wu, Chumlea, & Roche, 2002). No entanto, altos níveis percentuais de IMC baseados em gráficos de crescimento e mudanças nos parâmetros das curvas IMC estão ligados a níveis de risco significativos para a obesidade adulta (Guo, Wu, Chumlea, & Roche, 2002).

O seu uso é desadequado em atletas e pessoas com determinadas condições médicas (por exemplo, sarcopénia), em que a constituição corporal pode estar significativamente alterada, alterando as proporções de massa muscular e gordura, este pode superestimar a gordura corporal em atletas ou aqueles com maior massa muscular (Choo, 2002). De seguida podemos ver a classificação da obesidade no adulto em função do IMC e o risco de comorbilidades (Tabela 2).

**Tabela 2.** Classificação do estado nutricional em função do IMC e risco de comorbilidades.

<b>Classificação</b>	<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Risco de Comorbilidades</b>
Baixo peso	<18,5	Baixo (mas risco aumentado de outros problemas clínicos)
Varição normal	18,5 – 24,9	Médio
Pré-obesidade	25,0 – 29,9	Aumentado
Obesidade Classe I	30,0 – 34,9	Moderado
Obesidade Classe II	35,0 – 39,9	Grave
Obesidade Classe III	> 40,0	Muito grave

Fonte: (WHO, 2000)

Para colmatar estas desvantagens na avaliação da composição corporal, serão utilizados vários indicadores, como o perímetro da cintura, o diâmetro sagital, pregas e bioimpedância.

#### **b. Avaliação da MG: Bioimpedância**

A avaliação da percentagem de MG ocorrerá através de dois procedimentos, um deles será a bioimpedância (Jaffrin & Morel, 2008; Thomas, Ward, & Cornish, 1998). Uma das vantagens deste método é a sua acessibilidade e facilidade de manuseio. Caracteriza-se como uma forma eficaz e pouco dispendiosa de se obter uma boa estimativa de gordura corporal nos indivíduos (Ling et al., 2011).

A análise através da impedância bioelétrica (BIA), oferece o potencial de uma técnica simples, portátil e relativamente barata para a medição *in vivo* da água corporal total. O potencial da BIA como técnica de análise da composição corporal, é ainda maior quando se considera que a água do corpo pode ser usada como medida indireta da massa

magra do corpo (Jaffrin & Morel, 2008). Os tecidos biológicos funcionam como condutores ou isoladores da corrente elétrica, que tendem a prosseguir o caminho para oferecer menor resistência. Os tecidos magros são altamente condutores de corrente elétrica, devido à grande quantidade de água e eletrólitos, apresentando baixa resistência à passagem da corrente elétrica (Jaffrin & Morel, 2008).

No entanto, a BIA não obteve aceitação universal mesmo com a introdução da BIA multifrequência que, potencialmente, pode melhorar a precisão preditiva da medição (Jaffrin & Morel, 2008). Há uma série de razões para essa falta de aceitação, embora talvez o principal motivo seja que não foi desenvolvido nenhum algoritmo único, que possa ser aplicado a todos os grupos de sujeitos. Isso deve-se em parte à teoria básica da bioimpedância, onde o corpo é considerado como cinco cilindros de interconexão (Jacobs et al., 2010; Jaffrin & Morel, 2008).

A MG será avaliada através da bioimpedância elétrica com o OMRON BF-306. Antes de iniciar a avaliação será solicitado aos participantes a remoção de objetos de metal presos ao corpo, como anéis e brincos e estar em repouso nos 5-10 minutos que antecedem a realização da avaliação deste parâmetro.

O participante será inquirido relativamente à realização de atividade física intensa nas últimas 24 horas, ingestão de medicação com funções diuréticas ou medicamentos que causem a retenção de líquidos no mínimo 24h antes da realização da avaliação, se possuíam a bexiga cheia e no caso das mulheres se estavam com o período menstrual, febre ou se tinha ocorrido um consumo excessivo de alimentos ou bebidas nas 4h que antecederam a avaliação. Caso a resposta seja afirmativa a uma ou mais situações, as mesmas serão assinaladas na secção observações.

### c. Avaliação da MG: Método Antropométrico.

A medição das pregas de adiposidade cutânea serão feitas considerando o protocolo de avaliação descrito no 'Leuven Growth Study of Flemish Girls' (Claessens, 1990). As 4 pregas avaliadas serão: a bicipital, tricípital, subescapular e suprailíaca, todas as pregas são realizadas no lado esquerdo do sujeito e serão executadas respeitando os procedimentos adotados.

O cálculo da percentagem de MG será efetuado com base no cálculo na densidade corporal atendendo às fórmulas elaboradas por Durnin e Womersley (Durnin & Womersley, 1974; Durnin & Womersley, 1974) (Tabela 4).

**Tabela 3.** Estimativa da percentagem de MG (pregas de adiposidade).

<b>Autores</b>	<b>Artigo</b>	<b>Faixa etária</b>	<b>Pregas</b>
Durnin & Womerstey (1974)	Durnin, J.V.G.A. and Womersley, J. (1974). Body fat assessed from the total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. British Journal of Nutrition, 32, 77-97.	Dos 18 aos 68 anos (Mulheres) 72anos (Homens)	Pregas de adiposidade para determinar a densidade: - Bicipital - Tricípital - Subescapular - Suprailíaca

Fonte: (Durnin & Womersley, 1974)

**Tabela 4.** Fórmulas de Durin & Wormersley para o cálculo da percentagem de MG.

<b>Sexo</b>	<b>Faixa Etária</b>	<b>Equação</b>
Mulheres	17-19 anos	$Dc=1,1620-0,0630 \text{ Log}_{10} (TR+BC+SE+SI)$
	20-29 anos	$Dc=1,1631-0,0632 \text{ Log}_{10} (TR+BC+SE+SI)$
	30-39 anos	$Dc=1,1422-0,544 \text{ Log}_{10} (TR+BC+SE+SI)$
Homens	16-19 anos	$Dc=1,1549-0,0678 \text{ Log}_{10} (TR+BC+SE+SI)$
	20-29 anos	$Dc=1,1599-0,0717 \text{ Log}_{10} (TR+BC+SE+SI)$
	30-39 anos	$Dc=1,1423-0,0612 \text{ Log}_{10} (TR+BC+SE+SI)$

Fonte: (Durnin & Womersley, 1974)

A escolha recaiu sobre estas fórmulas por ser um protocolo pouco extenso e menos invasivo para os participantes, visto que apenas engloba a avaliação de 4 pregas, o que acaba por ser também uma mais-valia a nível de gestão de tempo, contemplando pregas periféricas e do tronco.

#### **d. Pressão Arterial**

A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), serão avaliadas utilizando o esfigmomanómetro automático de braço profissional OMRON HBP-1300 (Malachias, 2016). O paciente fica em repouso de 3 a 5 minutos em ambiente calmo, procedimento que já terá sido explicado anteriormente e o mesmo é instruído a não conversar durante a medição. Todas as etapas definidas para a realização da medição serão realizadas conforme o protocolo da Sociedade Portuguesa de Hipertensão (Mancia et al., 2014).

A braçadeira será colocada ao nível do coração, independentemente da posição do participante, serão feitas duas medições, com intervalo em torno de um minuto, medições adicionais serão realizadas caso as duas primeiras sejam muito diferentes (diferenças superiores a 5 mmHg).

Durante o intervalo das duas avaliações, a braçadeira é esvaziada no braço de modo a evitar o efeito de garrote (Mancia et al., 2014). Os valores de corte são apresentados na tabela 5.

**Tabela 5.** Classificação da Pressão arterial (PA) a partir dos 18 anos.

Classificação	PAS (mm Hg)		PAD (mm Hg)
Ótima	<120	e	<80
Normal	≤140	e/ou	≤120
Normal Alta	130–139	e/ou	85–89
Hipertensão estágio 1	140-159	e/ou	90-99
Hipertensão estágio 2	160-179	e/ou	100-109
Hipertensão estágio 3	≥180	e/ou	≥110
Hipertensão sistólica isolada	≥140	e	≥90

\*Quando a PAS e a PAD situam-se em categorias diferentes, a maior deve ser utilizada para classificação da PA.

**Fonte:** (Polónia, Ramalinho, Martins, & Saavedra, 2006)

#### **e. Avaliação dos parâmetros bioquímicos: Colesterol total, C-HDL e Triglicéridos.**

A medição exata dos níveis séricos de colesterol é um componente de extrema importância na avaliação do risco de doença cardíaca, mas apenas o valor do colesterol total oferece uma visão incompleta da avaliação lipídica (Sinning & Landmesser, 2016). Por outro, lado os valores do LDL-C e do HDL-C concedem uma ideia mais detalhada sobre as duas vias de tráfego que existem no interior dos vasos (Sinning & Landmesser, 2016).

O colesterol é uma substância natural, produzida em grande parte pelo fígado e presente em todas as células do corpo. Em quantidades normais é fundamental ao metabolismo: é essencial na síntese de ácidos biliares (importantes para a digestão das gorduras), na constituição das hormonas sexuais e é essencial para a constituição das membranas das células (Berger, Raman, Vishwanathan, Jacques, & Johnson, 2015).

No entanto, quando em excesso, conduz a problemas como a aterosclerose (Miller, 1990). O HDL-C desempenha um papel essencial no transporte de lípidos no plasma, fornece apolipoproteínas C, que são necessárias para o metabolismo das

quilomicras e lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL), e age como um eliminador do excesso de colesterol não esterificado dessas lipoproteínas, é também o principal veículo para o transporte de colesterol das células periféricas para o fígado, para excreção e catabolismo (Miller, 1990).

O Colesterol LDL (Lipoproteína de baixa densidade) é conhecido por “mau colesterol”, pois oxida e deposita-se nas paredes das artérias, originando o seu endurecimento e possível obstrução. Os triglicéridos são componentes de grande parte das gorduras alimentares (animais e vegetais) e quando em excesso no sangue também estão associados a um maior risco cardiovascular (Santiago, 2003).

#### **f. Avaliação dos parâmetros bioquímicos: Glicemia.**

A glicose, é usada como fonte de energia pela célula, no entanto é necessária insulina para que a glicose seja capaz de entrar para as células. A insulina liga-se à célula, permitindo a abertura de uma espécie de porta por onde entra a glicose. Num organismo saudável a insulina é produzida em quantidades suficientes face à quantidade de glicose em circulação. De uma forma simples, existe um aumento dos níveis de glicose sanguínea após a ingestão de uma refeição, o que faz com que o pâncreas liberte insulina para que esta glicose possa entrar nas células e ser utilizada como energia (Grant, 2010; WHO, 2006; Sinclair et al., 2011).

A glicemia e alguns parâmetros lipídicos (colesterol total, HDL-C e triglicéridos) serão avaliados com recurso ao equipamento Veri-Q Portable Whole Blood Lipid Analyser (TC/HDL/TRIG/LDL Cholesterol), cujo teste completo demorará menos de 3 minutos.

**Tabela 6.** Valores de referência para os parâmetros bioquímicos (colesterol, LDL, HDL e triglicerídeos), para indivíduos com mais de 20 anos de idade.

Parâmetro	Valores	Categoria
Colesterol* (mg.dl <sup>-1</sup> )	<200	Ótimo
	200 a 239	Limite do alto
	≥240	Alto
*Não é necessário estar em jejum para fazer exames de triagem		
LDL (mg.dl <sup>-1</sup> )	<100	Ótimo
	100-129	Próximo do ótimo
	130-159	Limite do alto
	160-18	Alto
	≥190	Muito Alto
HDL (mg.dl <sup>-1</sup> )	<40	Baixo
	≥60	Alto
Triglicerídeos (mg.dl <sup>-1</sup> )*	<150	Ótimo
	150 a 199	Limítrofe
	200 a 499	Alto
	> 500	Muito Alto
*Jejum de 12 h		
Glicemia (mg.dl <sup>-1</sup> )	Jejum (mínimo 8h):	75 - 99 mg.dl <sup>-1</sup>
	2h após refeição (75g glicose):	<140 mg.dl <sup>-1</sup>

Fonte:(Gibbons et al., 2003)

### g. Avaliação da aptidão cardiorrespiratória

Como indicador da aptidão cardiovascular e obtenção do VO<sub>2max</sub> os inquiridos realizarão um teste submaximal numa bicicleta ergométrica Monark, Ergomedic 839 E, YMCA (USA & Golding, 2000) recorrendo ao *software* Monark 9398;

### i. Teste do YMCA

O teste do YMCA é um teste submaximal para a avaliação da aptidão cardiorrespiratória através da utilização de um cicloergómetro. O protocolo do YMCA utiliza 2 a 4 patamares de exercício contínuo, cada um com 3 minutos de duração, de acordo com a tabela 7.

Será efetuada a verificação e registo da altura do banco e selecionadas as rotações por minuto (50 rpm) e o participante é orientado a pedalar com o intuito de manter as colunas verdes, que funcionam como um metrónomo visível, que indica se o indivíduo está ou não dentro das 50 rpm (rotações por minuto).

O teste está desenhado para que o indivíduo atinja uma frequência cardíaca (Veitenhansl et al.) estabilizada durante 3 minutos a 50 rpm e estas são registadas durante os 15 a 30 segundos finais, dos 2º e 3º minutos de cada patamar.

Se a FC não está dentro de um espetro de variação máximo de 6 batimentos por minuto, então esse patamar deverá prolongar-se por mais 1 minuto. A FC observada durante o último minuto de cada patamar (3º) é registada em relação à carga respetiva. As cargas serão ajustadas de acordo com o protocolo do YMCA (tabela 7).

**Tabela 7.** Protocolo do YMCA

	<b>1º Patamar</b>		150kgm/min (0.5 kg)	
	<b>HR &lt;80</b>	<b>HR 80-89</b>	<b>HR 90-100</b>	<b>HR &lt;100</b>
<b>2º Patamar</b>	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)	450 kgm/min (1.5 kg)	300 kgm/min (1.0 kg)
<b>3º Patamar</b>	900 kgm/min (3.0 kg)	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)	450 kgm/min (1.5 kg)
<b>4º Patamar</b>	150 kgm/min (3.5 kg)	900kgm/min (3.0 kg)	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)

Fonte: (Golding, Myers, & Sinning, 1989)

## **B. Avaliação da Atividade Física**

A avaliação da AF através de questionário é considerada um método subjetivo, no entanto, face a limitações financeiras, temporais e dimensões amostrais mais elevadas será certamente um instrumento a considerar. Da multiplicidade de questionários

direcionados para a quantificação do perfil de AF, o questionário de Baecke (Baecke, Burema e Frijters ,1982) é dos mais reportados na literatura, no entanto o mesmo é direcionado para adultos. Este instrumento de autorrelato, é constituído por questões sobre o seu perfil de AF nos 12 meses precedentes. Outra vantagem inerente a este instrumento é o facto de resultarem do mesmo 3 scores: (i) o score de AF laboral (SAFL); (ii) o score de exercício físico no lazer (SEFL) e (Kohl III, Fulton, & Caspersen) score de AF de lazer e locomoção (SAFLL).

Neste contexto, este instrumento permite a análise de diferentes vertentes da AF. No entanto, será igualmente inegável o carácter subjetivo inerente aos questionários quando comparado com instrumentos de avaliação mais objetivos, como a água duplamente marcada, calorimetria direta ou indireta, monitores de frequência cardíaca ou acelerometria, sendo aspetos da AF relevantes como a intensidade, pouco mensuráveis ou mensuráveis de forma muito subjetiva. Esta será sem dúvida uma limitação considerando a importância da componente intensidade da AF nos benefícios desta a vários parâmetros, tais como indicadores cardiovasculares, aptidão física e bem-estar

Existem três tipos de métodos de avaliação da atividade física: métodos de critério, métodos objetivos e métodos subjetivos. Os métodos de critério, como a água duplamente marcada (Ainslie, Reilly, & Westerterp, 2003), calorimetria indireta e observação direta são as medições mais confiáveis e válidas, sendo usadas para validar os outros métodos de avaliação (Plasqui & Westerterp, 2007), mas também apresentam desvantagens.

O método da água duplamente marcada é o método mais preciso para avaliar o dispêndio energético, pois permite estimar de forma precisa a energia despendida durante um período de tempo específico, normalmente uma ou duas semanas (Prince et al., 2008).

Assim, implica a ingestão de isótopos estáveis da água ( $H_2^{18}$  e  $2H_2O$ ) que são eliminados do organismo pelo metabolismo, e a água é ministrada em dose líquida em conformidade com o tamanho corporal (Prince et al., 2008). Esta análise é realizada através de amostras diárias de urina, sendo feita antes e após a ingestão dos isótopos. É utilizada a velocidade de excreção dos isótopos do organismo para calcular a energia despendida nas atividades diárias (Schoeller & Hnilicka, 1996).

Apesar de ser o método mais fiável, não é exequível numa amostra de grandes dimensões devido aos custos e transtornos que acarreta, tendo em conta que são necessárias múltiplas recolhas de urina e as visitas regulares ao laboratório (Schoeller & Hnilicka, 1996). Outra limitação é que apenas providencia informações sobre o gasto energético e não permite a análise do tipo e padrão de atividade física (Kohl III et al., 2000; Schoeller & Hnilicka, 1996; Sirard & Pate, 2001).

Os sensores de movimento, calculam a aceleração corporal e estimam o dispêndio energético associado ao movimento (Bompa, 2002). Os pedómetros quantificam apenas o movimento e os acelerómetros medem simultaneamente a quantidade, intensidade e direção. Estes dois aparelhos apresentam uma forte correlação positiva (Bompa, 2002) e os estudos mostram a sua importância para a avaliação precisa da AF (Kohl III et al., 2000).

Como métodos indiretos temos o auto reporte (questionários, entrevistas e diários de atividade física) e os questionários. Estes últimos tendem a subestimar o tempo despendido em determinadas atividades e sobrestimam esforços de intensidade moderada a vigorosa (Guedes, Lopes, & Guedes, 2005). Alguns estudos demonstram que os indivíduos têm dificuldades em reportar a intensidade e duração de atividades não

organizadas (Booth, Okely, Chey, & Bauman, 2002; Strath, Bassett Jr, Ham, & Swartz, 2003). Além disto, as crianças tem dificuldade em recordar com precisão as atividades realizadas no passado. Por estas razões, a sua aplicação não é recomendável em indivíduos com idades inferiores a 10 anos (Kohl III et al., 2000).

O autorrelato exige a resposta a um questionário ou a uma entrevista, em que os sujeitos têm que recordar atividades executadas no passado ou no presente (Prince et al., 2008). Os questionários são vulgarmente utilizados em estudos epidemiológicos com amostras muito elevadas, por serem de fácil administração e menos dispendiosos, comparativamente aos métodos objetivos. Contudo, estes métodos não dão estimativas tão precisas de gasto energético ou informações fisiológicas relativamente aos métodos diretos (Prince et al., 2008).

De uma forma geral, os métodos objetivos de avaliação da AF, demonstram menor variabilidade nas propriedades de eficácia metodológica em relação aos métodos de autorrelato (Dowd et al., 2018). Embora não exista uma ferramenta de avaliação “perfeita”, sugere-se que os pesquisadores optem por uma combinação de diferentes métodos de avaliação, de forma a fornecer dados mais confiáveis e rigorosos. Alguns fatores, não apenas a eficácia metodológica mas também o custo e a viabilidade, influenciam a seleção das ferramentas (Dowd et al., 2018).

## ii. Acelerometria

A acelerometria é uma das técnicas de medição objetiva da AF que mais se tem destacado, permitindo estimar o gasto energético, através de modelos que têm vindo a ser desenvolvidos (Warren et al., 2010).

Quando um sujeito se movimenta o corpo sofre uma aceleração, teoricamente proporcional à força exercida pelos músculos responsáveis por essa aceleração e, por isso, proporcional à energia despendida (Oliveira & Maia, 2001).

Os acelerómetros são sensores de movimento, sensíveis a variações na aceleração do corpo num ou nos três eixos e, desta forma, têm a capacidade de dispor uma medição direta e objetiva da frequência, intensidade e duração dos movimentos referentes à AF realizada (Bouten, Westerterp, Verduin, & Janssen, 1994).

A avaliação dos níveis de AF, será avaliada com recurso à utilização de acelerómetros durante o período de 1 semana típica (5 dias úteis e 2 de fim de semana). Estes dados serão posteriormente informatizados. O acelerómetro a utilizar será o ActiGraph wGT3X-BT (figura 2), um acelerómetro de 3 eixos, com tecnologia de filtragem digital validada pela ActiGraph e que inclui sensores integrados de tempo de utilização e luz ambiente. Este instrumento dá-nos um índice da quantidade de contagens de movimento em tempo real, acumulados por um indivíduo – quanto mais atividade realizada pelo sujeito, maior número de contagens é registado.

Este acelerómetro permite determinar, a aceleração bruta, a contagem de atividade física, o dispêndio energético, as taxas MET, o número de passos realizados e a intensidade da AF. Avalia igualmente o sono e a sua qualidade, bem como a frequência cardíaca do participante (com recurso a banda), permitindo deste modo, obter um dado

concreto e objetivo da AF, nomeadamente relativamente à sua intensidade e duração, complementa as limitações inerentes ao questionário centrado no auto percepção.



**Figura 2.** Acelerómetro ActiGraph

O acelerómetro será colocado ao nível da crista ilíaca direita, no cruzamento com a linha axilar, utilizando um cinto elástico como modo de suporte (Ainsworth et al., 2000). Cada participante será devidamente informado que deverá utilizar o acelerómetro durante o dia todo, à exceção de quando forem dormir, tomar banho ou realizar qualquer atividade aquática.

#### **i. Questionário de atividade física**

A aplicação do questionário de AF, terá lugar no mesmo dia em que o participante realize as avaliações antropométricas. O questionário será realizado em regime *online*, no entanto estará sempre presente um elemento da equipa de campo, para o esclarecimento de alguma dúvida relativamente ao seu preenchimento.

Para a obtenção de resultados válidos, serão respeitadas todas as instruções fornecidas pelos respetivos responsáveis pelo projeto. Nenhuma das ocasiões envolverá risco para os participantes, todo o procedimento será orientado e supervisionado por profissionais de Educação Física ou da área da Nutrição.

### C. Avaliação da ingestão alimentar

A ingestão alimentar, será avaliada com recurso ao questionário das 24 h anteriores (Block & Subar, 1992). Este questionário, baseia-se na reconstrução dos alimentos ingeridos pelos participantes no dia anterior (Gibney, 2002), no qual os participantes terão que descrever detalhadamente as suas refeições, quantidades, métodos de confeção e marcas, sempre que possível auxiliado com recurso a medidas caseiras facilmente identificáveis pelo indivíduo e pelo manual de quantificação (Marques, 1996).

Este método, apesar de ser muito utilizado em estudos, tem algumas desvantagens pois depende da memória do entrevistado, da capacidade do entrevistador em estabelecer uma boa comunicação e evitar a indução de respostas. É necessário reforçar que apenas um questionário às 24h anteriores, não estima a dieta habitual e a ingestão relatada pode ser atípica. Por outro lado, é um questionário de rápida aplicação, não altera a ingestão alimentar e pode ser utilizado em qualquer faixa etária, em analfabetos e apresenta baixo custo (Fisberg, Marchioni, & Colucci, 2009).

O entrevistador deverá ser dotado de amplo conhecimento dos hábitos e costumes da população a avaliar, assim como dos alimentos e modos de prepará-los. As respostas deverão ser precisas e não tendenciosas, exigem respeito e atitude neutra perante hábitos e consumo de alimentos socialmente censurados (Fisberg et al., 2009).

Para a conversão dos alimentos em nutrientes, será utilizado o programa informático *Food Processor Plus*®. Ainda que este *software* utilize a tabela de composição de alimentos do Departamento de Agricultura dos EUA (Buxton, 1999), para este trabalho serão acrescentados os conteúdos nutricionais de alimentos ou pratos culinários tipicamente portugueses consumidos pela amostra em estudo, tendo por base as informações nutricionais da Tabela de Composição dos Alimentos Portugueses

(Ferreira & Graça, 1985). Nos casos em que seja referenciada a marca comercial dos alimentos, será feito o levantamento e utilizada a informação nutricional descrita no rótulo das embalagens.

## 6. Análise estatística

De modo a testarem os procedimentos protocolares, e a fiabilidade da equipa de avaliadores, foi desenvolvido um estudo piloto, após a realização do mesmo foi desenvolvido diversos procedimentos estatísticos. Numa primeira fase, efetuou-se a entrada e processamento dos dados, através do Excel, os dados referentes aos hábitos nutricionais inicialmente foram processados pelo *Food Processor Plus*®, de modo a converter alimentos em nutrientes. Desenvolveu-se uma análise exploratória, de modo a identificar possíveis erros de entrada dos dados e *outliers*.

Posteriormente, foram desenvolvidos um conjunto de procedimentos estatísticos. que descrevemos de forma mais detalhada em seguida:

O teste estatístico de *Shapiro-Wilk*, foi utilizado para estudar a distribuição das variáveis quantitativas em estudo.

As estatísticas descritivas, média, desvio padrão, máximo, mínimo, amplitude e mediana, foram utilizadas para caracterizar os participantes nos parâmetros em estudo.

De modo a quantificar a fiabilidade entre os dois momentos (teste e reteste) no estudo piloto, recorreu-se ao cálculo do coeficiente de correlação intraclassa (R), intervalo de confiança 95% (IC95%), erro técnico de medida (ETM), erro mediano ('Me-error') e coeficiente de variação (CV). As correlações de Pearson, foram utilizadas para determinar a associação entre o teste e o reteste em variáveis quantitativas contínuas, com uma distribuição normal.

Foi adotado um nível de significância de 5%. O tratamento estatístico foi realizado com recurso ao programa estatístico *IBM SPSS*® Inc., (Versão 24.0) para *Microsoft Windows*®.



## **CAPÍTULO III**

# **APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS PRELIMINARES**



Com o intuito de se proceder à elaboração da proposta de procedimentos protocolares, neste capítulo serão apresentados os procedimentos e instrumentos, bem como uma análise da sua consistência através da realização do estudo piloto.

## **1. Estudo Piloto**

O estudo piloto é uma etapa fundamental para o sucesso do projeto, cuja finalidade é testar as ferramentas, procedimentos protocolares e quantificar a consistência entre e intra-avaliadores. Paralelamente, pretende-se perceber as técnicas de abordagem mais adequadas à população em estudo, bem como testar todos os procedimentos e gestão dos recursos materiais, espaciais e humanos. Por outras palavras, o estudo piloto tem como função primordial atestar, se nas condições reais de trabalho de campo, toda a logística sugerida funciona da forma prevista, assegurando a consistência e fiabilidade na recolha dos dados.

O estudo piloto que antecedeu o projeto de investigação, decorreu entre outubro de 2016 e março de 2018, teve como objetivo calcular os índices de fiabilidade entre os elementos da equipa de avaliação, estimar o tempo previsto para as avaliações, gestão dos recursos espaciais, humanos e materiais e detetar possíveis pontos fracos dos procedimentos protocolares adotados. Desta forma, será possível uma posterior aplicação do projeto em questão com uma maior robustez. A amostra foi constituída por estudantes de ambos os sexos da UMA com idades compreendidas entre os 18 e 35 anos.

Os testes assinalados na tabela 8, foram efetuados por uma equipa de 4 avaliadores devidamente treinados, que exigiu um período de preparação e treino de forma a dominar todos os procedimentos aplicados. A equipa de campo foi alvo de formação durante 2

meses, num total de 24 horas. Numa primeira sessão de carácter teórico procedeu-se a apresentação do manual de procedimentos, bem como a sua leitura e interpretação, acompanhada de demonstração. As restantes sessões foram de treino em contexto laboratorial, procedendo-se posteriormente à realização do estudo piloto, para quantificar a consistência entre e intra-avaliador e testagem de estratégias organizacionais.

**Tabela 8.** Parametros avaliados no projeto.

<b>Parâmetros Avaliados</b>	<b>Dados Recolhidos</b>
1. <b>Dados sociodemográficos</b>	Inquérito relativo aos dados sociodemográficos e saúde em geral
2. <b>Composição corporal</b>	Peso (kg) *
	Altura (m) *
	Pregas adiposas (mm) *
	Perímetro da Cintura (cm)
	Diâmetro Sagital (cm)
3. <b>Marcadores Bioquímicos</b>	Colesterol total (mg/dl)
	C-HDL (mg/dl)
	Triglicerídeos (mg/dl)
	Glicose (mg/dl)
4. <b>Ingestão Alimentar</b>	Inquérito às 24h anteriores, auxiliado com recurso a medidas caseiras facilmente identificáveis pelo indivíduo e com o manual de quantificação *
5. <b>Pressão Arterial</b>	Pressão arterial diastólica e sistólica (mmHg)
6. <b>Atividade Física</b>	Questionários: Backe et al. (1982) *
	Acelerometria no período de uma semana.
7. <b>Aptidão cardiorrespiratória</b>	Teste submaximal na bicicleta ergométrica (USA & Golding) *
	(VO <sup>2</sup> max. (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> ))

\*Testagem dos procedimentos protocolares e fiabilidade da equipa

Atendendo a limitações temporais, dos recursos materiais e financeiros, realizou-se o estudo piloto avaliando os seguintes parâmetros:

- Composição Corporal- Pregas de adiposidade subcutâneas;
- Ingestão Alimentar- Questionário às 24h anteriores;
- Atividade Física- Questionários: Backe et al. (1982);
- Aptidão Cardiorrespiratória- Teste submaximal na bicicleta ergométrica (USA & Golding) ( $VO_{2max}$  ( $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ )).

No caso dos indicadores bioquímicos e equacionando os elevados custos financeiros inerentes, a elevada fiabilidade em contexto laboratorial comprovada e limitações temporais, não foi possível realizar o respetivo estudo piloto.

### **1.1 Composição corporal**

Após recolha e inserção dos dados, foi calculada a fiabilidade intra-observador. Cada sujeito foi avaliado duas vezes pelo mesmo avaliador, num intervalo temporal de uma a duas semanas, sendo posteriormente confrontados os valores registados por ambos através de diversas estatísticas, nomeadamente (Coeficiente de correlação intraclassa, intervalo de confiança 95%, erro técnico de medida, erro mediano e coeficiente de variação). Os dados de fiabilidade do estudo piloto são apresentados na tabela 9.

**Tabela 9.** Fiabilidade intra-avaliador dos indicadores antropométricos: Estudo Piloto (n=27).

	Intra-avaliador				
	R	IC95%	ETM	'Me-error'	CV (%)
<b>Altura</b>	0,999	0,998-1,000	0,451	0,125	0,476
<b>Peso</b>	1,000	0,999-1,000	0,431	0,101	0,156
<b>Perímetro da cintura</b>	0,987	0,981-0,996	1,600	-0,225	1,431
<b>Prega Bicipital</b>	0,985	0,966 – 0,994	1,405	0,141	3,214
<b>Prega Tricipital</b>	0,975	0,958 – 0,987	1,010	0,131	5,281
<b>Prega Abdominal</b>	0,973	0,956-0,983	0,028	1,900	6,275
<b>Prega Suprailíaca</b>	0,964	0,950-0,984	0,315	2,392	6,746
<b>Prega Geminal</b>	0,981	0,971 – 0,992	1,982	0,252	3,310

**Legenda:** R - Coeficiente de correlação intraclassa; IC95% - Intervalo de confiança 95%; ETM - Erro Técnico de Medida; 'Me error' - Erro Mediano; CV - Coeficiente de variação (CV)

Através da análise da tabela anterior, constata-se uma elevada consistência dos avaliadores entre os dois momentos, sendo que o coeficiente de correlação intraclassa oscilou entre 1,000 (no peso) e 0,964 na prega suprailíaca. À semelhança do reportado na literatura, é nos indicadores de avaliação da adiposidade subcutânea que se registam valores de consistência mais baixos (Mueller & Malina, 1987). A reduzida amplitude do IC95%, bem como limites inferiores superiores a 0,950 reforçam a elevada consistência dos avaliadores entre os momentos de avaliação. Verifica-se igualmente que a maior discrepância é detetada nas pregas de adiposidade subcutânea, em particular na prega abdominal e suprailíaca (Tabela 8).

A quantificação do erro técnico de medida, do erro mediano e do coeficiente de variação, reforça a elevada consistência e precisão entre os dois momentos de avaliação pelo reduzido valor detetado nestas estatísticas, próximo de zero. O coeficiente de variação identifica as pregas de adiposidade tricipital, abdominal e suprailíaca, como os indicadores da composição corporal em que se registou maior discrepância, sendo que em

média, verificou-se uma variação no seu valor que oscilou entre 5 e 6 % entre os dois momentos de avaliação.

Nesta análise exploratória dos dados, regista-se que a prevalência de excesso de peso é de 33,3%, (n=9) e de obesidade 3,7% (n=1), sendo que os restantes participantes se classificam como normoponderais (63%; n=17). Aproximadamente 30% dos participantes apresentam obesidade abdominal (n=8) e 55% (n=15) apresentam uma % de MG recomendada, 40,7% moderadamente alta (n=11) e 3,7% uma % de MG alta (n=1).

## **1.2 Ingestão Alimentar**

### **a. Inquérito às 24h anteriores**

O inquérito alimentar foi feito através do questionário às 24h anteriores (Block & Subar, 1992) em dois momentos (teste e reteste), com um intervalo de uma semana, de forma a avaliar sempre o mesmo dia da semana. Para a quantificação recorreu-se a medidas caseiras facilmente identificáveis pelo indivíduo e ao manual de quantificação (de Almeida, Marques, & Pinho, 1996).

Foram entrevistados um total de 30 indivíduos (n=30) e as entrevistas tiveram uma duração de aproximadamente 20 minutos. Para a conversão dos alimentos em nutrientes, foi utilizado o programa informático *Food Processor Plus*®. Este programa, possui uma base de dados de alimentos amplamente variada com mais de 72 mil alimentos e itens alimentares, incluindo alimentos populares, itens de restaurantes, ingredientes e

receitas (Beasley, Riley, & Jean-Mary, 2005; Probst & Tapsell, 2005). Procedeu-se à inserção de alguns alimentos tipicamente madeirenses que não se encontravam na base de dados, como por exemplo: milho e lapas.

**Tabela 10.** Análise dos (GLOBAL) dos dados de ingestão alimentar, macronutrientes: Estatística descritiva (n=30).

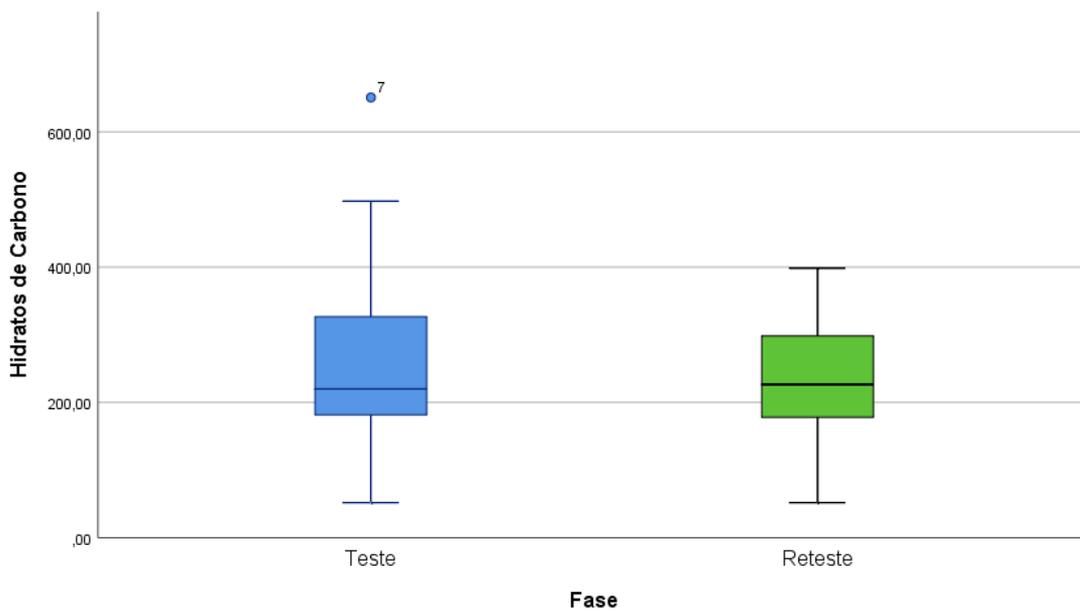
	Estatística Descritiva				
	Amplitude	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
<b>Kcal</b>	3525,47	1011,49	4536,96	2192,89	822,69
<b>Hidratos de Carbono (g)</b>	599,04	51,75	650,79	261,36	122,71
<b>Proteína (g)</b>	227,20	45,04	272,24	109,20	52,38
<b>Lípidos (g)</b>	134,72	15,47	150,19	73,97	33,28

Legenda: kcal – quilocalorias; g – gramas.

### **b. Análise da ingestão nutricional**

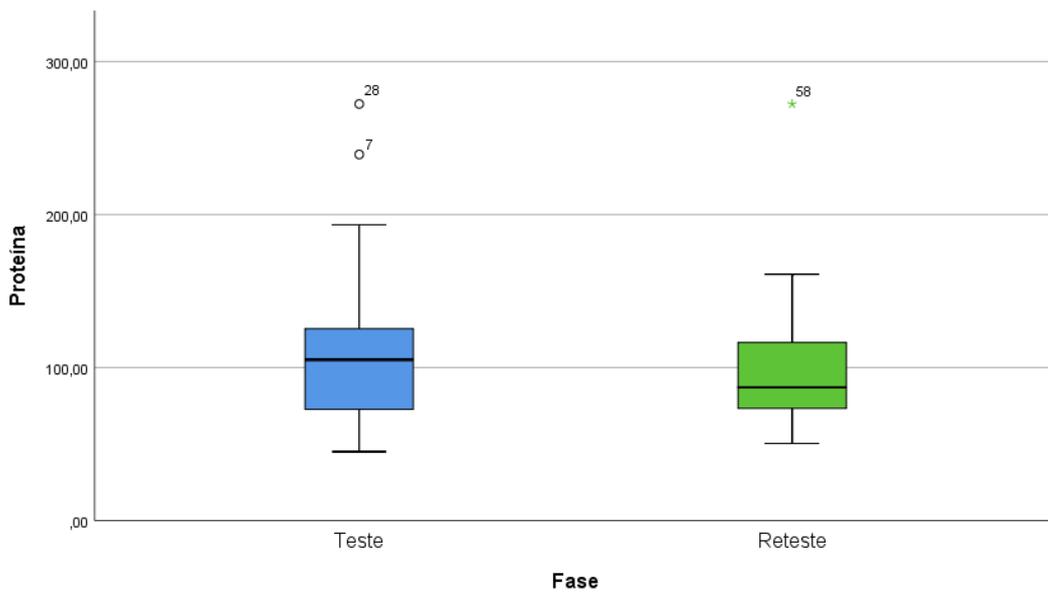
Na análise da qualidade nutricional da alimentação, é importante considerar as necessidades energéticas e nutricionais, considerando características como sexo, estágio de vida, AF e medidas corporais de indivíduos saudáveis. A média de ingestão calórica dos 30 indivíduos foi de 2192,8kcal, com indivíduos com consumos energéticos de 1011,49 a 4536,96 kcal, o que vai de encontro ao facto de alguns indivíduos da amostra terem níveis de AF elevados ao contrário de outros que eram sedentários.

A ingestão de HC foi em média de 261,36 gramas, o que corresponde a 47,67% valor energético total (VET), o que se enquadra nas recomendações diárias de ingestão (Padovani, Amaya-Farfán, Colugnati, & Domene, 2006) de HC que são 130 gramas ou 45 a 65 % VET para homens e mulheres dos 19-30 anos.



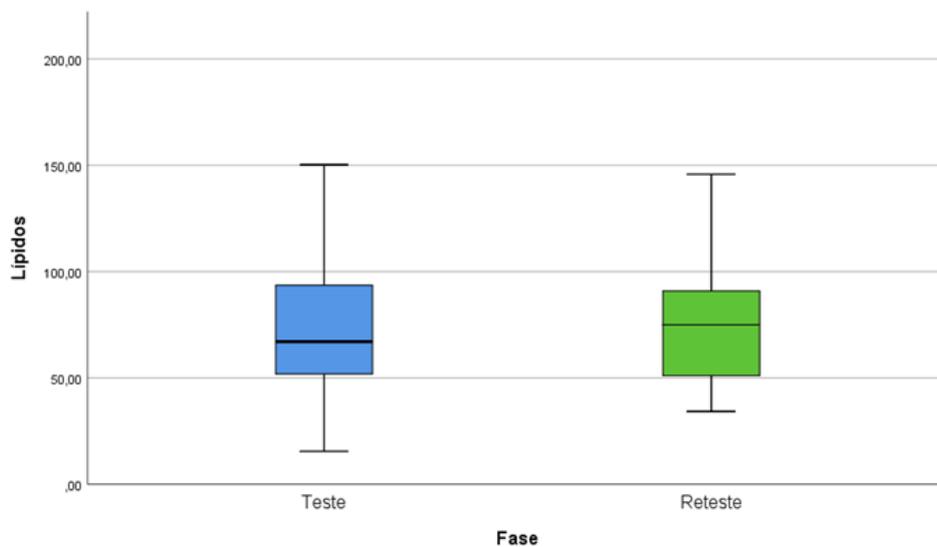
**Figura 3.** Comparação da variabilidade da ingestão de HC no teste e no re-teste.

A quantidade média de proteína ingerida foi 109,20g [19,9 % VET], segundo as *Dietary Reference Intake* (DRI) (Padovani, Amaya-Farfán, Colugnati, & Domene, 2006), as recomendações para a ingestão de proteína em homens [19-30 anos] são de 56 gramas/dia ou 10 a 35 % do VET (Padovani et al., 2006), e para mulheres 46 gramas/dia ou 10 a 35 % VET. A ingestão média diária de proteína mostra-se acima do recomendado, no entanto, sabemos que a dieta ocidental é rica em proteínas, e que tendo em consideração que alguns dos entrevistados praticavam desporto, isto poderá influenciar uma subida na média, devido à existência de indivíduos com dieta hiperproteica e com recurso a suplementação proteica (Bleil, 1998; Clark, 2015).



**Figura 4.** Comparação da variabilidade da ingestão de proteína no teste e no reteste.

A ingestão de gordura foi de 73,97gramas/dia o que equivale a 30,4% VET, que se mostra concordante com a percentagem recomendada em homens e mulheres [19-30 anos], que é de 20 a 30% VET (Padovani et al., 2006).



**Figura 5.** Comparação da variabilidade da ingestão de lípidos no teste e no reteste.

Relativamente a análise dos gráficos, verificaram-se associações moderadas no consumo de macronutrientes no teste e no reteste que oscilam entre  $R=0,457$ ;  $p=0,011$  nos HCo e  $R=0,704$ ;  $p < 0,001$  nas proteínas e nos lípidos  $R=0,537$ ;  $p=0,002$ . Isto poderá ser justificado pelo facto de que a escolha alimentar é um processo complexo, que envolve fatores socioculturais e psicológicos. A escolha alimentar de um indivíduo, está relacionada aos fatores do meio ambiente, da história individual e da personalidade, que se reflete em valores pessoais (Falk, Sobal, Bisogni, Connors, & Devine, 2001; Pieniak, Verbeke, Vanhonacker, Guerrero, & Hersleth, 2009). É necessário reforçar que um único questionário às 24 h anteriores, não estima a dieta habitual e a ingestão relatada pode ser atípica, o que pode ter acontecido mediante as duas avaliações que foram realizadas.

O estado nutricional de um indivíduo é resultado da relação entre o consumo de alimentos e as necessidades nutricionais. A exatidão das estimativas do consumo alimentar é um dos principais desafios nos estudos sobre nutrição e saúde, visto que a estimativa de ingestão não é isenta de erros e que a dieta humana é de natureza variável.

Relativamente ao registo alimentar, é expectável que o dia escolhido para efetuar o registo possa influenciar significativamente a variabilidade da ingestão alimentar. O fim-de-semana poderá caracterizar-se por uma ingestão específica e diferente do resto da semana, associado por exemplo a um evento festivo ou a tão popular “refeição do lixo”.

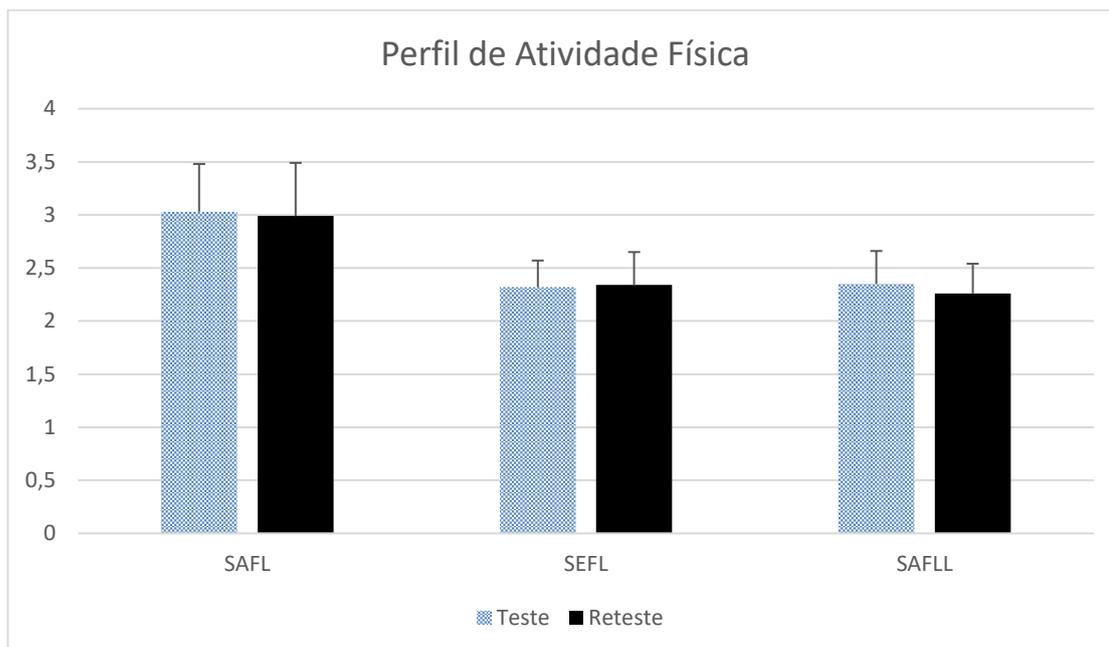
Nesta subamostra, a variabilidade poderá ser explicada por se tratar de indivíduos em contexto universitário, com baixa adesão a uma dieta consistente e saudável.

### 1.3 Atividade Física (Questionários)

De modo a testar o protocolo e a quantificar a consistência na recolha de informação, foram aplicados os questionários por duas vezes com um intervalo mínimo de uma semana (n=38). Os questionários foram aplicados por elementos da equipa de campo com preparação específica, que se encontrava disponível para o esclarecimento de dúvidas ou qualquer questão ambígua.

Através da análise dos *scores* do perfil de AF em ambos os momentos (teste e reteste), verificaram-se valores médios muito similares (figura 6), com elevados valores do coeficiente de correlação intraclasse, nomeadamente de 0,951 (IC 95%: 0,878-0,981) no *score* de AF laboral, de 0,889 (IC 95%: 0,812-0,925) no *score* de exercício físico de lazer e de 0,938 (IC 95% 0,853-0,971) no *score* de AF de lazer e locomoção. Valores elevados próximos de 1 no coeficiente de correlação intraclasse, evidenciam uma elevada consistência entre os dois momentos de avaliação (teste e reteste), reforçando a clareza do questionário e fiabilidade do instrumento e do protocolo de avaliação.

Através de uma análise exploratória dos dados deste estudo piloto e considerando a amplitude dos *scores*, verificaram-se reduzidos valores médios de atividade de exercício físico e lazer, bem como de AF de lazer e locomoção e uma elevada heterogeneidade no perfil de AF entre os participantes. É durante a atividade laboral que se registam valores mais elevados de AF (*score* de AF laboral), no entanto é igualmente saliente o desvio padrão, o que evidencia heterogeneidade nos níveis de AF reportada pelos participantes (figura 6).



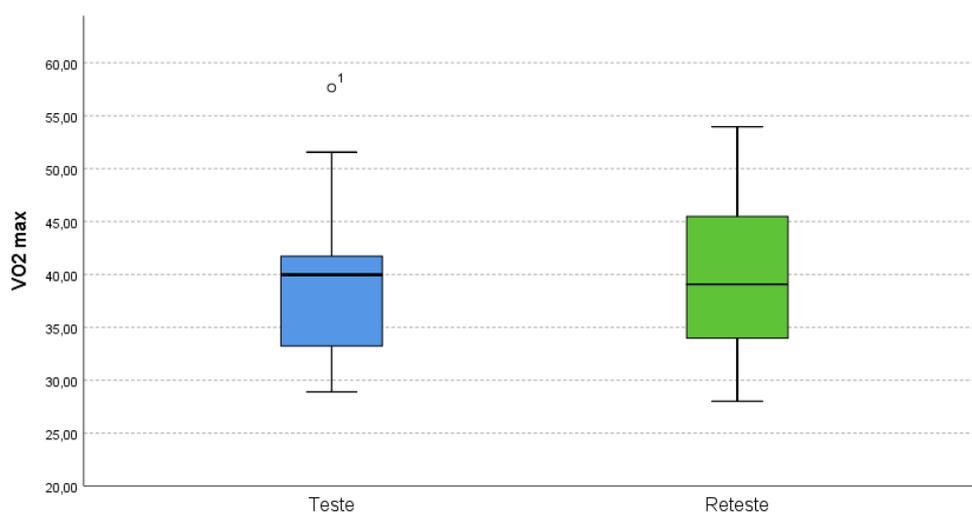
**Figura 6.** Médias dos scores de atividade física laboral (SAFL), do scores de exercício físico de lazer (SEFL) e scores de atividade física de lazer e locomoção (SAFLL), no teste e reteste (n=38). Barra de erro representa o desvio padrão.

#### 1.4 Aptidão cardiorrespiratória ( $VO_{2Máx}$ )

A determinação do  $VO_{2máx}$  em jovens ativos de ambos os sexos (n=23), determinou um valor médio de  $43,45 \pm 11,41 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  entre os homens e de  $35,47 \pm 6,69 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  entre as mulheres sendo, contudo, expectáveis valores superiores em ambos os géneros considerando os níveis de AF e idade (entre os 20 e os 32 anos de idade) (ACSM, 2018). A elevada discrepância de valores de  $VO_{2máx}$  é evidente pelo elevado desvio padrão e pelo coeficiente de variação de 26,26% entre os homens e 18,86% entre as mulheres.

Através da análise do gráfico de extremos e quartis, verificaram-se performances similares entre os dois momentos (teste vs reteste) (figura 7). O coeficiente de correlação intraclassa de 0,763 (IC 95% 0,471-0,894), demonstra uma elevada consistência dos dados entre os momentos, valores ligeiramente inferiores a 0,8 são aceitáveis na literatura em particular em testes motores, em que o desempenho do participante poderá

condicionar a consistência dos dados recolhidos. O intervalo de confiança a 95% oscilou entre 0,471 e 0,894, refletindo alguma variabilidade nos valores de  $VO_{2\text{máx}}$  do mesmo sujeito entre os dois momentos, o que poderá estar inerente a uma melhor compreensão do teste e ao desempenho do participante e não necessariamente à consistência do avaliador, sendo o valor determinado enquadrado com os referenciados na literatura.



**Figura 7.** Gráfico de extremos e quartis do  $VO_{2\text{máx}}$ : Estudo piloto (n=23).

De uma forma sumária, a importância de conduzir um estudo piloto está na possibilidade de testar, avaliar, rever e aprimorar os instrumentos e procedimentos de pesquisa nas condições reais de trabalho de campo, perceber se toda a logística sugerida funciona da forma prevista, assegurando a consistência e fiabilidade na recolha dos dados. De facto, verificou-se uma elevada consistências nos vários procedimentos protocolares, o que nos fornece alguma segurança na futura aplicação desta proposta de protocolo.

O ideal seria incluir a avaliação de todos os parâmetros no estudo piloto, no entanto tal não foi possível devido a limitações temporais e financeiras, como no caso dos indicadores bioquímicos, que possuem elevados custos financeiros inerentes, mas, no entanto, apresentam elevada fiabilidade comprovada em contexto laboratorial.



## REFERÊNCIAS

- Abioye, A. I., Odesanya, M. O., Abioye, A. I., & Ibrahim, N. A. (2015). Physical activity and risk of gastric cancer: a meta-analysis of observational studies. *Br J Sports Med*, 49(4), 224-229. doi:10.1136/bjsports-2013-092778
- Adamson, B. C., Yang, Y., & Motl, R. W. (2016). Association between compliance with physical activity guidelines, sedentary behavior and depressive symptomWHO. *Prev Med*, 91, 152-157. doi:10.1016/j.ypmed.2016.08.020
- Ainslie, P., Reilly, T., & Westerterp, K. (2003). Estimating human energy expenditure: a review of techniques with particular reference to doubly labelled water. *Sports Med*, 33(9), 683-698.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., . . . Emplaincourt, P. O. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*, 32(9; SUPP/1), S498-S504.
- ACSM Medicine position stand. Osteoporosis and exercise. (1995). *Med Sci Sports Exerc*, 27(4), i-vii.
- Andreadou, I., Iliodromitis, E. K., Lazou, A., Gorbe, A., Giricz, Z., Schulz, R., & Ferdinandy, P. (2017). Effect of hypercholesterolaemia on myocardial function, ischaemia-reperfusion injury and cardioprotection by preconditioning, postconditioning and remote conditioning. *Br J Pharmacol*, 174(12), 1555-1569. doi:10.1111/bph.13704
- Appel, L. J., Brands, M. W., Daniels, S. R., Karanja, N., Elmer, P. J., & Sacks, F. M. (2006). Dietary Approaches to Prevent and Treat Hypertension. *Hypertension*, 47(2), 296.
- Apullan, F. J., Bourassa, M. G., Tardif, J. C., Fortier, A., Gayda, M., & Nigam, A. (2008). Usefulness of self-reported leisure-time physical activity to predict long-term survival in patients with coronary heart disease. *Am J Cardiol*, 102(4), 375-379. doi:10.1016/j.amjcard.2008.03.072
- Association, A. D. (2014). Standards of medical care in diabetes—2014. *Diabetes Care*, 37(Supplement 1), S14-S80.
- Barreto, D. N. (2014). *Actividades Lúdico-desportivas no Espaço Florestal da Região Autónoma da Madeira*. Paper presented at the Investigación, gestión y técnica forestal, en la región de la Macaronesia.
- Bhupathiraju, S. N., & Tucker, K. L. (2011). Coronary heart disease prevention: nutrients, foods, and dietary patterns. *Clin Chim Acta*, 412(17-18), 1493-1514. doi:10.1016/j.cca.2011.04.038

- Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med*, 43(1), 1-2.
- Bleil, S. I. (1998). O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. *Cadernos de Debate*, 6(1), 1-25.
- Block, G., & Subar, A. F. (1992). Estimates of nutrient intake from a food frequency questionnaire: the 1987 National Health Interview Survey. *Journal of the American Dietetic Association*, 92(8), 969-977.
- Boavida, J., Cardoso, M., Duarte, R., Duarte, J., Ferreira, H., Medina, J., . . . Vaz, C. (2009). Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes. *Diabetes: Factos e Números*.
- Bompa, T. O. (2002). *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*: Phorte.
- Booth, F. W., Gordon, S. E., Carlson, C. J., & Hamilton, M. T. (2000). Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology. *Journal of applied physiology*, 88(2), 774-787.
- Booth, M. L., Okely, A. D., Chey, T., & Bauman, A. (2002). The reliability and validity of the adolescent physical activity recall questionnaire. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(12), 1986-1995.
- Bort-Roig, J., Gilson, N. D., Puig-Ribera, A., Contreras, R. S., & Trost, S. G. (2014). Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: a systematic review. *Sports Med*, 44(5), 671-686. doi:10.1007/s40279-014-0142-5
- Bouten, C. V., Westerterp, K. R., Verduin, M., & Janssen, J. D. (1994). Assessment of energy expenditure for physical activity using a triaxial accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 26(12), 1516-1523.
- Brugnara, L., Murillo, S., Novials, A., Rojo-Martinez, G., Soriguer, F., Goday, A., . . . Ortega, E. (2016). Low Physical Activity and Its Association with Diabetes and Other Cardiovascular Risk Factors: A Nationwide, Population-Based Study. *PLoS One*, 11(8), e0160959. doi:10.1371/journal.pone.0160959
- Buxton, D. R. (1999). US Department of Agriculture Agricultural Research Service. *Perspectives on new crops and new uses*, 134.
- Cannioto, R., Etter, J. L., Guterman, L. B., Joseph, J. M., Gulati, N. R., Schmitt, K. L., . . . Moysich, K. B. (2017). The association of lifetime physical inactivity with bladder and renal cancer risk: A hospital-based case-control analysis. *Cancer Epidemiol*, 49, 24-29. doi:10.1016/j.canep.2017.04.017
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.

- Castres, I., Tourny, C., Lemaitre, F., & Coquart, J. (2016). Impact of a walking program of 10,000 steps per day and dietary counseling on health-related quality of life, energy expenditure and anthropometric parameters in obese subjects. *J Endocrinol Invest.* doi:10.1007/s40618-016-0530-9
- Chobanian, A. V. (2003). Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National Heart, Lung, and Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee: Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*, *42*, 1206-1252.
- Choo, V. (2002). WHO reassesses appropriate body-mass index for Asian populations: Elsevier.
- Chumlea, W. M., & Guo, S. S. (2000). Assessment and prevalence of obesity: application of new methods to a major problem. *Endocrine*, *13*(2), 135-142.
- Claessens, S. (1990). The debt laffer curve: Some estimates. *World Development*, *18*(12), 1671-1677.
- Clark, N. (2015). *Guia de Nutrição Desportiva-: Alimentação para uma Vida Ativa*: Artmed Editora.
- Connor, W. E., & Lin, D. S. (1974). The intestinal absorption of dietary cholesterol by hypercholesterolemic (type II) and normocholesterolemic humans. *J Clin Invest*, *53*(4), 1062-1070. doi:10.1172/jci107643
- da População Portuguesa, P. L. (2001). Fundação Portuguesa de Cardiologia. *Instituto de Alimentação becel*.
- Davis, J. C., Marra, C. A., Robertson, M. C., Khan, K. M., Najafzadeh, M., Ashe, M. C., & Liu-Ambrose, T. (2011). Economic evaluation of dose-response resistance training in older women: a cost-effectiveness and cost-utility analysis. *Osteoporos Int*, *22*(5), 1355-1366. doi:10.1007/s00198-010-1356-5
- de Fine Olivarius, N., Siersma, V., Nielsen, A. B., Hansen, L. J., Rosenvinge, L., & Mogensen, C. E. (2010). Predictors of mortality of patients newly diagnosed with clinical type 2 diabetes: a 5-year follow up study. *BMC Endocr Disord*, *10*, 14. doi:10.1186/1472-6823-10-14
- de Wit, L., van Straten, A., Lamers, F., Cuijpers, P., & Penninx, B. (2011). Are sedentary television watching and computer use behaviors associated with anxiety and depressive disorders? *Psychiatry Res*, *186*(2-3), 239-243. doi:10.1016/j.psychres.2010.07.003
- Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., van Mechelen, W., . . . Lancet Physical Activity Series 2 Executive, C. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-

communicable diseases. *Lancet*, 388(10051), 1311-1324. doi:10.1016/S0140-6736(16)30383-X

- Dowd, K. P., Szeklicki, R., Minetto, M. A., Murphy, M. H., Polito, A., Ghigo, E., . . . Donnelly, A. E. (2018). A systematic literature review of reviews on techniques for physical activity measurement in adults: a DEDIPAC study. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15, 15. doi:10.1186/s12966-017-0636-2
- Dumith, S. C., Hallal, P. C., Reis, R. S., & Kohl, H. W., 3rd. (2011). Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Prev Med*, 53(1-2), 24-28. doi:10.1016/j.ypmed.2011.02.017
- Duren, D. L., Sherwood, R. J., Czerwinski, S. A., Lee, M., Choh, A. C., Siervogel, R. M., & Cameron Chumlea, W. (2008). Body Composition Methods: Comparisons and Interpretation. *Journal of diabetes science and technology (Online)*, 2(6), 1139-1146.
- Durnin, J., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*, 32(01), 77-97.
- Durnin, J. V., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*, 32(01), 77-97.
- Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. (1998). *Lancet*, 352(9131), 854-865.
- Effects of weight loss and sodium reduction intervention on blood pressure and hypertension incidence in overweight people with high-normal blood pressure. The Trials of Hypertension Prevention, phase II. The Trials of Hypertension Prevention Collaborative Research Group. (1997). *Arch Intern Med*, 157(6), 657-667.
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., . . . Lancet Sedentary Behaviour Working, G. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*, 388(10051), 1302-1310. doi:10.1016/S0140-6736(16)30370-1
- Empana, J. P., Ducimetiere, P., Charles, M. A., & Jouven, X. (2004). Sagittal Abdominal Diameter and Risk of Sudden Death in Asymptomatic Middle-Aged Men. *Circulation*, 110(18), 2781.

- Erlichman, J., Kerbey, A. L., & James, W. P. (2002). Physical activity and its impact on health outcomes. Paper 2: Prevention of unhealthy weight gain and obesity by physical activity: an analysis of the evidence. *Obes Rev*, 3(4), 273-287.
- Evert, A. B., Boucher, J. L., Cypress, M., Dunbar, S. A., Franz, M. J., Mayer-Davis, E. J., . . . Yancy, W. S. (2014). Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. *Diabetes Care*, 37(Supplement 1), S120-S143. doi:10.2337/dc14-S120
- Eyler, A. A., Brownson, R. C., Bacak, S. J., & Housemann, R. A. (2003). The epidemiology of walking for physical activity in the United States. *Med Sci Sports Exerc*, 35(9), 1529-1536. doi:10.1249/01.mss.0000084622.39122.0c
- Falk, L. W., Sobal, J., Bisogni, C. A., Connors, M., & Devine, C. M. (2001). 3. Falk LW, Sobal J, Bisogni CA, Connors M, Devine CM. Managing health eating: definitions, classifications and strategies. *Health Educ Behav*. 2001; 28(4):425-39. *Health education & behavior*, 28(4), 425-439.
- Fernandez, M. L. (2001). Soluble fiber and nondigestible carbohydrate effects on plasma lipids and cardiovascular risk. *Curr Opin Lipidol*, 12(1), 35-40.
- Fernandez, M. L. (2010). Effects of eggs on plasma lipoproteins in healthy populations. *Food Funct*, 1(2), 156-160. doi:10.1039/c0fo00088d
- Fernandez, M. L., & Webb, D. (2008). The LDL to HDL cholesterol ratio as a valuable tool to evaluate coronary heart disease risk. *J Am Coll Nutr*, 27(1), 1-5.
- Ferreira, F. A. G., & Graça, M. d. S. (1985). Tabela da composição dos alimentos portugueses.
- Fisberg, R. M., Marchioni, D. M. L., & Colucci, A. C. A. (2009). Assessment of food consumption and nutrient intake in clinical practice. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 53(5), 617-624.
- Fragoso, M. I., & Vieira, M. F. (2005). *Cin antropometria: curso prático*.
- Franz, M. J., Powers, M. A., Leontos, C., Holzmeister, L. A., Kulkarni, K., Monk, A., . . . Gradwell, E. (2010). The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and type 2 diabetes in adults. *J Am Diet Assoc*, 110(12), 1852-1889. doi:10.1016/j.jada.2010.09.014
- Gatterer, H., Raab, C., Pramsohler, S., Faulhaber, M., Burtscher, M., & Netzer, N. (2015). Effect of weekly hiking on cardiovascular risk factors in the elderly. *Z Gerontol Geriatr*, 48(2), 150-153. doi:10.1007/s00391-014-0622-0
- Gaya, A. R., Alves, A., Aires, L., Martins, C. L., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2009). Association between time spent in sedentary, moderate to vigorous physical

- activity, body mass index, cardiorespiratory fitness and blood pressure. *Annals of human biology*, 36(4), 379-387.
- German, J. B., & Dillard, C. J. (2004). Saturated fats: what dietary intake? *Am J Clin Nutr*, 80(3), 550-559.
- Gibney, M. J. *Introduction to human nutrition*.
- Go, A. S., Mozaffarian, D., Roger, V. L., Benjamin, E. J., Berry, J. D., Blaha, M. J., . . . Turner, M. B. (2014a). Executive summary: heart disease and stroke statistics--2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 129(3), 399-410. doi:10.1161/01.cir.0000442015.53336.12
- Go, A. S., Mozaffarian, D., Roger, V. L., Benjamin, E. J., Berry, J. D., Blaha, M. J., . . . Turner, M. B. (2014b). Heart disease and stroke statistics--2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 129(3), e28-e292. doi:10.1161/01.cir.0000441139.02102.80
- Graça, P. (2013). Estratégia para a redução do consumo de sal na alimentação em Portugal. *Direção Geral de Saúde, Lisboa*.
- Grant, P. (2010). The perfect diabetes review. *Primary care diabetes*, 4(2), 69-72.
- Gregório, M. J., Rodrigues, A. M., Eusébio, M., Sousa, R. D., Dias, S., André, B., . . . Canhão, H. (2017). Dietary Patterns Characterized by High Meat Consumption Are Associated with Other Unhealthy Life Styles and Depression SymptWHO. *Frontiers in Nutrition*, 4(25). doi:10.3389/fnut.2017.00025
- Group, D. S. (2002). Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. *BMJ: British medical journal*, 325(7367), 746.
- Guedes, D. P., Lopes, C. C., & Guedes, J. (2005). Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*, 11(2), 151-158.
- Guo, S. S., Wu, W., Chumlea, W. C., & Roche, A. F. (2002). Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*, 76(3), 653-658. doi:10.1093/ajcn/76.3.653
- Haapanen-Niemi, N., Vuori, I., & Pasanen, M. (1999). Public health burden of coronary heart disease risk factors among middle-aged and elderly men. *Preventive medicine*, 28(4), 343-348.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Lancet Physical Activity Series Working, G. (2012). Global physical activity

- levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247-257. doi:10.1016/S0140-6736(12)60646-1
- Hamer, M., & Chida, Y. (2008). Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Br J Sports Med*, 42(4), 238-243. doi:10.1136/bjism.2007.039974
- Hamer, M., O'Donovan, G., & Murphy, M. (2017). Physical Inactivity and the Economic and Health Burdens Due to Cardiovascular Disease: Exercise as Medicine. *Adv Exp Med Biol*, 999, 3-18. doi:10.1007/978-981-10-4307-9\_1
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 39(8), 1423-1434. doi:10.1249/mss.0b013e3180616b27
- Hoffman, M. D., Ong, J. C., & Wang, G. (2010). Historical analysis of participation in 161 km ultramarathons in North America. *The International journal of the history of sport*, 27(11), 1877-1891.
- Howard, V. J., & McDonnell, M. N. (2015). Physical activity in primary stroke prevention: just do it! *Stroke*, 46(6), 1735-1739. doi:10.1161/strokeaha.115.006317
- Imes, C. C., & Austin, M. A. (2013). Low-density lipoprotein cholesterol, apolipoprotein B, and risk of coronary heart disease: from familial hyperlipidemia to genomics. *Biol Res Nurs*, 15(3), 292-308. doi:10.1177/1099800412436967
- Institute of, M. (2005). *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Inzucchi, S. E., Bergenstal, R. M., Buse, J. B., Diamant, M., Ferrannini, E., Nauck, M., . . . Matthews, D. R. (2012). American Diabetes Association (ADA); European Association for the Study of Diabetes (EASD). Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a patient-centered approach: position statement of the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*, 35(6), 1364-1379.
- Jacobs, L., Nawrot, T. S., de Geus, B., Meeusen, R., Degraeuwe, B., Bernard, A., . . . Panis, L. I. (2010). Subclinical responses in healthy cyclists briefly exposed to traffic-related air pollution: an intervention study. *Environ Health*, 9, 64. doi:10.1186/1476-069X-9-64
- Jaffrin, M., & Morel, H. (2008). Body fluid volumes measurements by impedance: A review of bioimpedance spectroscopy (BIS) and bioimpedance analysis (BIA) methods. *Medical Engineering and Physics*, 30(10), 1257-1269.

- Jaffrin, M. Y., & Morel, H. (2008). Body fluid volumes measurements by impedance: A review of bioimpedance spectroscopy (BIS) and bioimpedance analysis (BIA) methods. *Med Eng Phys*, 30(10), 1257-1269. doi:10.1016/j.medengphy.2008.06.009
- Karadeniz, M., Erdogan, M., Ayhan, Z., Yalcin, M., Olukman, M., Cetinkalp, S., . . . Yilmaz, C. (2011). Effect Of G2706A and G1051A polymorphisms of the ABCA1 gene on the lipid, oxidative stress and homocystein levels in Turkish patients with polycystic ovary syndrome. *Lipids Health Dis*, 10, 193. doi:10.1186/1476-511x-10-193
- Katan, M. B., Grundy, S. M., Jones, P., Law, M., Miettinen, T., & Paoletti, R. (2003). Efficacy and safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels. *Mayo Clin Proc*, 78(8), 965-978. doi:10.4065/78.8.965
- Keadle, S. K., Arem, H., Moore, S. C., Sampson, J. N., & Matthews, C. E. (2015). Impact of changes in television viewing time and physical activity on longevity: a prospective cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 12, 156. doi:10.1186/s12966-015-0315-0
- Kearney, P. M., Blackwell, L., Collins, R., Keech, A., Simes, J., Peto, R., . . . Baigent, C. (2008). Efficacy of cholesterol-lowering therapy in 18,686 people with diabetes in 14 randomised trials of statins: a meta-analysis. *Lancet*, 371(9607), 117-125. doi:10.1016/s0140-6736(08)60104-x
- Kern, F., Jr. (1991). Normal plasma cholesterol in an 88-year-old man who eats 25 eggs a day. Mechanisms of adaptation. *N Engl J Med*, 324(13), 896-899. doi:10.1056/nejm199103283241306
- Kimura, T., Kobayashi, H., Nakayama, E., & Kakihana, W. (2015). Seasonality in physical activity and walking of healthy older adults. *J Physiol Anthropol*, 34, 33. doi:10.1186/s40101-015-0071-5
- Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., . . . Sone, H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *Jama*, 301(19), 2024-2035. doi:10.1001/jama.2009.681
- Kodama, S., Tanaka, S., Heianza, Y., Fujihara, K., Horikawa, C., Shimano, H., . . . Sone, H. (2013). Association Between Physical Activity and Risk of All-Cause Mortality and Cardiovascular Disease in Patients With Diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Care*, 36(2), 471-479. doi:10.2337/dc12-0783
- Kohl III, H. W., Fulton, J. E., & Caspersen, C. J. (2000). Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. *Preventive medicine*, 31(2), S54-S76.

- Kones, R. (2011). Primary prevention of coronary heart disease: integration of new data, evolving views, revised goals, and role of rosuvastatin in management. A comprehensive survey. *Drug Des Devel Ther*, 5, 325-380. doi:10.2147/dddt.s14934
- Kvist, H., Chowdhury, B., Grangard, U., Tylen, U., & Sjoström, L. (1988). Total and visceral adipose-tissue volumes derived from measurements with computed tomography in adult men and women: predictive equations. *Am J Clin Nutr*, 48(6), 1351-1361. doi:10.1093/ajcn/48.6.1351
- Lahart, I. M., Metsios, G. S., Nevill, A. M., & Carmichael, A. R. (2015). Physical activity, risk of death and recurrence in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Acta Oncol*, 54(5), 635-654. doi:10.3109/0284186x.2014.998275
- Lahti, J., Holstila, A., Manty, M., Lahelma, E., & Rahkonen, O. (2016). Changes in leisure time physical activity and subsequent disability retirement: A register-linked cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 13(1), 99. doi:10.1186/s12966-016-0426-2
- Langford, H. G., Blaurock, M. D., Oberman, A., Hawkins, C. M., Curb, J. D., Cutter, G. R., . . . et al. (1985). Dietary therapy slows the return of hypertension after stopping prolonged medication. *Jama*, 253(5), 657-664.
- Lassale, C., Tzoulaki, I., Moons, K. G. M., Sweeting, M., Boer, J., Johnson, L., . . . Butterworth, A. S. (2017). Separate and combined associations of obesity and metabolic health with coronary heart disease: a pan-European case-cohort analysis. *Eur Heart J*. doi:10.1093/eurheartj/ehx448
- Lee, C. D., Blair, S. N., & Jackson, A. S. (1999). Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr*, 69(3), 373-380.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-229. doi:10.1016/s0140-6736(12)61031-9
- Lichtenstein, A. H., Kennedy, E., Barrier, P., Danford, D., Ernst, N. D., Grundy, S. M., . . . Booth, S. L. (1998). Dietary fat consumption and health. *Nutr Rev*, 56(5 Pt 2), S3-19; discussion S19-28.
- Lim, S. M., Choi, D. P., Rhee, Y., & Kim, H. C. (2015). Association between Obesity Indices and Insulin Resistance among Healthy Korean Adolescents: The JS High School Study. *PLOS ONE*, 10(5), e0125238. doi:10.1371/journal.pone.0125238
- Lin, X., Zhang, X., Guo, J., Roberts, C. K., McKenzie, S., Wu, W. C., . . . Song, Y. (2015). Effects of Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Biomarkers of

Cardiometabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc*, 4(7). doi:10.1161/JAHA.115.002014

- Ling, C. H., de Craen, A. J., Slagboom, P. E., Gunn, D. A., Stokkel, M. P., Westendorp, R. G., & Maier, A. B. (2011). Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clinical Nutrition*, 30(5), 610-615.
- Macfarlane, D. J., Taylor, L. H., & Cuddihy, T. F. (2006). Very short intermittent vs continuous bouts of activity in sedentary adults. *Prev Med*, 43(4), 332-336. doi:10.1016/j.ypmed.2006.06.002
- Malachias, M. V. B. (2016). 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Presentation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 107(3), XV-XIX.
- Malachias, M. V. B., Póvoa, R., Nogueira, A., Souza, D., Costa, L., & Magalhães, M. (2016). 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: chapter 3-clinical and complementary assessment. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 107(3), 14-17.
- Manson, J. E., Hu, F. B., Rich-Edwards, J. W., Colditz, G. A., Stampfer, M. J., Willett, W. C., . . . Hennekens, C. H. (1999). A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med*, 341(9), 650-658. doi:10.1056/nejm199908263410904
- Manson, J. E., Nathan, D. M., Krolewski, A. S., Stampfer, M. J., Willett, W. C., & Hennekens, C. H. (1992). A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *Jama*, 268(1), 63-67.
- Marques M, P., O. e Almeida, M. D. V. d. . (1996). *Manual de quantificação de alimentos*.
- Martinez, K. E., Tucker, L. A., Bailey, B. W., & LeCheminant, J. D. (2017). Expanded Normal Weight Obesity and Insulin Resistance in US Adults of the National Health and Nutrition Examination Survey. *J Diabetes Res*, 2017, 9502643. doi:10.1155/2017/9502643
- Mattes, R. D., & Donnelly, D. (1991). Relative contributions of dietary sodium sources. *J Am Coll Nutr*, 10(4), 383-393.
- McNamara, D. J., Kolb, R., Parker, T. S., Batwin, H., Samuel, P., Brown, C. D., & Ahrens, E. H., Jr. (1987). Heterogeneity of cholesterol homeostasis in man. Response to changes in dietary fat quality and cholesterol quantity. *J Clin Invest*, 79(6), 1729-1739. doi:10.1172/jci113013
- Meigs, J. B., Rutter, M. K., Sullivan, L. M., Fox, C. S., D'Agostino, R. B., Sr., & Wilson, P. W. (2007). Impact of insulin resistance on risk of type 2 diabetes and

- cardiovascular disease in people with metabolic syndrome. *Diabetes Care*, 30(5), 1219-1225. doi:10.2337/dc06-2484
- Mente, A., de Koning, L., Shannon, H. S., & Anand, S. S. (2009). A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med*, 169(7), 659-669. doi:10.1001/archinternmed.2009.38
- Miyashita, M., Burns, S. F., & Stensel, D. J. (2006). Exercise and postprandial lipemia: effect of continuous compared with intermittent activity patterns. *Am J Clin Nutr*, 83(1), 24-29.
- Mourão, P. J. M., & Gonçalves, F. J. M. (2008). A Avaliação da Composição Corporal: A Medição de Pregas Adiposas como Técnica para a Avaliação da Composição Corporal. *Motricidade*, 4, 13-21.
- Mueller, W. H., & Malina, R. M. (1987). Relative reliability of circumferences and skinfolds as measures of body fat distribution. *American Journal of Physical Anthropology*, 72(4), 437-439.
- Murphy, M. H., & Hardman, A. E. (1998). Training effects of short and long bouts of brisk walking in sedentary women. *Med Sci Sports Exerc*, 30(1), 152-157.
- Murtagh, E. M., Boreham, C. A., Nevill, A., Hare, L. G., & Murphy, M. H. (2005). The effects of 60 minutes of brisk walking per week, accumulated in two different patterns, on cardiovascular risk. *Prev Med*, 41(1), 92-97. doi:10.1016/j.ypmed.2004.10.008
- Nathan, D. M., Genuth, S., Lachin, J., Cleary, P., Crofford, O., Davis, M., . . . Siebert, C. (1993). The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*, 329(14), 977-986. doi:10.1056/nejm199309303291401
- Nathan, D. M., Zinman, B., Cleary, P. A., Backlund, J. Y., Genuth, S., Miller, R., & Orchard, T. J. (2009). Modern-day clinical course of type 1 diabetes mellitus after 30 years' duration: the diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications and Pittsburgh epidemiology of diabetes complications experience (1983-2005). *Arch Intern Med*, 169(14), 1307-1316. doi:10.1001/archinternmed.2009.193
- Nestel, P. J., & Poyser, A. (1976). Changes in cholesterol synthesis and excretion when cholesterol intake is increased. *Metabolism*, 25(12), 1591-1599.
- Nienaber, C., Pieters, M., Kruger, S. H., Stonehouse, W., & Vorster, H. H. (2008). Overfatness, stunting and physical inactivity are determinants of plasminogen activator inhibitor-1 activity, fibrinogen and thrombin-antithrombin complex in African adolescents. *Blood Coagul Fibrinolysis*, 19(5), 361-368. doi:10.1097/MBC.0b013e328304b61a

- O'Connor, J., Ball, E. J., Steinbeck, K. S., Davies, P. S. W., Wishart, C., Gaskin, K. J., & Baur, L. A. (2003). Measuring Physical Activity in Children: A Comparison of Four Different Methods. *Pediatric Exercise Science*, 15(2), 202-215. doi:10.1123/pes.15.2.202
- Obesity-Preventing, W. (1997). managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. *Geneva: Who*, 7-17.
- Oliveira, M., & Maia, J. (2001). Avaliação da actividade física em contextos epidemiológicos. Uma revisão da validade e fiabilidade do acelerómetro Tritrac-R3D, do pedómetro Yamax Digi-Walker e do questionário de Baecke. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(3), 73-88.
- WHO, W. H. (2004). Global strategy on diet, physical activity and health.
- WHO, W. H. (2006). Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia: report of a WH.
- WHO, W. H. (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks: WHO*.
- WHO, W. H. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008.
- WHO, W. H. (2017). Obesity and Overweight factsheet from the WHO. *Health*.
- Padovani, R. M., Amaya-Farfán, J., Colugnati, F. A. B., & Domene, S. M. Á. (2006). Dietary reference intakes: application of tables in nutritional studies. *Revista de Nutrição*, 19(6), 741-760.
- Park, S., Rink, L., & Wallace, J. (2008). Accumulation of physical activity: blood pressure reduction between 10-min walking sessions. *J Hum Hypertens*, 22(7), 475-482. doi:10.1038/jhh.2008.29
- Peplies, J., Bornhorst, C., Gunther, K., Fraterman, A., Russo, P., Veidebaum, T., . . . consortium, I. (2016). Longitudinal associations of lifestyle factors and weight status with insulin resistance (HOMA-IR) in preadolescent children: the large prospective cohort study IDEFICS. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 13(1), 97. doi:10.1186/s12966-016-0424-4
- Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., & Ray, C. A. (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*, 36(3), 533-553.
- Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. (1995). *World Health Organ Tech Rep Ser*, 854, 1-452.

- Pieniak, Z., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Guerrero, L., & Hersleth, M. (2009). Courbeau J-P, Poulain J-P. Libres mangeurs? In: Courbeau J-P, Poulain J-P, editors. *Penser l'alimentation: entre imaginaire et rationalité*. Toulouse: Éditions Privat; 2002. p.137-56. . *Appetite*, 53(1), 101-108.
- Piirtola, M., Kaprio, J., Kujala, U. M., Heikkila, K., Koskenvuo, M., Svedberg, P., . . . Ropponen, A. (2016). Association between education and future leisure-time physical inactivity: a study of Finnish twins over a 35-year follow-up. *BMC Public Health*, 16, 720. doi:10.1186/s12889-016-3410-5
- Piirtola, M., Kaprio, J., Waller, K., Heikkila, K., Koskenvuo, M., Svedberg, P., . . . Ropponen, A. (2017). Leisure-time physical inactivity and association with body mass index: a Finnish Twin Study with a 35-year follow-up. *Int J Epidemiol*, 46(1), 116-127. doi:10.1093/ije/dyw007
- Plasqui, G., & Westerterp, K. R. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity*, 15(10), 2371-2379.
- Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. (2000). *J Am Diet Assoc*, 100(12), 1543-1556. doi:10.1016/s0002-8223(00)00428-4
- Powell, K. E., & Blair, S. N. (1994). The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but realistic estimates. *Med Sci Sports Exerc*, 26(7), 851-856.
- Prince, S. A., Adamo, K. B., Hamel, M. E., Hardt, J., Gorber, S. C., & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 56.
- Prospective Studies, C. Body-mass index and cause-specific mortality in 900&#x2008;000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet*, 373(9669), 1083-1096. doi:10.1016/S0140-6736(09)60318-4
- Rezende, P. E. N., Santos, W. S., & de Souza, R. F. (2016). CORRIDA DE MONTANHA: RESPOSTA DO LA CTATO EM DIFERENTES NÍVEIS DE DIFICULDADE. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT*, 3(2), 111-118.
- Riccioni, G., & Sblendorio, V. (2012). Atherosclerosis: from biology to pharmacological treatment. *J Geriatr Cardiol*, 9(3), 305-317. doi:10.3724/sp.j.1263.2012.02132
- Rodriguez, N. R., Di Marco, N. M., & Langley, S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 41(3), 709-731. doi:10.1249/MSS.0b013e31890eb86

- Santos, R. D. (2001). III Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e diretriz de prevenção da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 77, 1-48.
- Schaefer, E. J., Gleason, J. A., & Dansinger, M. L. (2005). The effects of low-fat, high-carbohydrate diets on plasma lipoproteins, weight loss, and heart disease risk reduction. *Curr Atheroscler Rep*, 7(6), 421-427.
- Schoeller, D. A., & Hnilicka, J. M. (1996). Reliability of the doubly labeled water method for the measurement of total daily energy expenditure in free-living subjects. *The Journal of nutrition*, 126(1), 348S.
- Self-reported physical inactivity by degree of urbanization--United States, 1996. (1998). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 47(50), 1097-1100.
- Shephard, R. J. (1988). PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports Medicine*, 5(3), 185-195.
- Sinclair, A. J., Paolisso, G., Castro, M., Bourdel-Marchasson, I., Gadsby, R., & Mañas, L. R. (2011). European Diabetes Working Party for Older People 2011 clinical guidelines for type 2 diabetes mellitus. Executive summary. *Diabetes & metabolism*, 37, S27-S38.
- Sinning, D., & Landmesser, U. (2016). [ECS guidelines 2016 - dyslipidaemias]. *Herz*, 41(8), 671-676. doi:10.1007/s00059-016-4505-6
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports medicine*, 31(6), 439-454.
- Sociedade, B. d. H., Cardiologia, S. B. d., & Nefrologia, S. B. d. (2010). VI Brazilian guidelines on hypertension. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 95(1 Suppl), 1.
- Song, C., Ikei, H., Kobayashi, M., Miura, T., Taue, M., Kagawa, T., . . . Miyazaki, Y. (2015). Effect of forest walking on autonomic nervous system activity in middle-aged hypertensive individuals: a pilot study. *Int J Environ Res Public Health*, 12(3), 2687-2699. doi:10.3390/ijerph120302687
- Song, C., Joung, D., Ikei, H., Igarashi, M., Aga, M., Park, B. J., . . . Miyazaki, Y. (2013). Physiological and psychological effects of walking on young males in urban parks in winter. *J Physiol Anthropol*, 32, 18. doi:10.1186/1880-6805-32-18
- Song, S., Lee, J. E., Song, W. O., Paik, H. Y., & Song, Y. (2014). Carbohydrate intake and refined-grain consumption are associated with metabolic syndrome in the Korean adult population. *J Acad Nutr Diet*, 114(1), 54-62. doi:10.1016/j.jand.2013.08.025
- Stamler, R. (1991). Implications of the INTERSALT study. *Hypertension*, 17(1 Suppl), I16-20.

- Status, W. P. (1995). *The use and interpretation of anthropometry*. Geneva CH. Retrieved from
- Steell, L., Garrido-Mendez, A., Petermann, F., Diaz-Martinez, X., Martinez, M. A., Leiva, A. M., . . . Celis-Morales, C. A. (2017). Active commuting is associated with a lower risk of obesity, diabetes and metabolic syndrome in Chilean adults. *J Public Health (Oxf)*, 1-9. doi:10.1093/pubmed/fdx092
- Stevens, V. J., Obarzanek, E., Cook, N. R., Lee, I. M., Appel, L. J., Smith West, D., . . . Cohen, J. (2001). Long-term weight loss and changes in blood pressure: results of the Trials of Hypertension Prevention, phase II. *Ann Intern Med*, 134(1), 1-11.
- Stolarczyk, L. M., Heyward, V. H., Van Loan, M. D., Hicks, V. L., Wilson, W. L., & Reano, L. M. (1997). The fatness-specific bioelectrical impedance analysis equations of Segal et al: are they generalizable and practical? *The American journal of clinical nutrition*, 66(1), 8-17. doi:10.1093/ajcn/66.1.8
- Strath, S. J., Bassett Jr, D. R., Ham, S. A., & Swartz, A. M. (2003). Assessment of physical activity by telephone interview versus objective monitoring. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
- Tanasescu, M., Leitzmann, M. F., Rimm, E. B., & Hu, F. B. (2003). Physical activity in relation to cardiovascular disease and total mortality among men with type 2 diabetes. *Circulation*, 107(19), 2435-2439. doi:10.1161/01.cir.0000066906.11109.1f
- Thomas, B. J., Ward, L. C., & Cornish, B. H. (1998). Bioimpedance spectrometry in the determination of body water compartments: accuracy and clinical significance. *Appl Radiat Isot*, 49(5-6), 447-455.
- Trost, S. G., Kerr, L. M., Ward, D. S., & Pate, R. R. (2001). Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25(6), 822-829. doi:10.1038/sj.ijo.0801621
- Turnbull, F. M., Abaira, C., Anderson, R. J., Byington, R. P., Chalmers, J. P., Duckworth, W. C., . . . Woodward, M. (2009). Intensive glucose control and macrovascular outcomes in type 2 diabetes. *Diabetologia*, 52(11), 2288-2298. doi:10.1007/s00125-009-1470-0
- USA, Y. o. t., & Golding, L. A. (2000). *YMCA fitness testing and assessment manual*.
- van der Kooy, K., Leenen, R., Seidell, J. C., Deurenberg, P., & Visser, M. (1993). Abdominal diameters as indicators of visceral fat: comparison between magnetic resonance imaging and anthropometry. *Br J Nutr*, 70(1), 47-58.
- Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., & Beunen, G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 12(2), 102-114.

- Vasan, R. S., Beiser, A., Seshadri, S., Larson, M. G., Kannel, W. B., D'Agostino, R. B., & Levy, D. (2002). Residual lifetime risk for developing hypertension in middle-aged women and men: The Framingham Heart Study. *Jama*, 287(8), 1003-1010.
- Vasan, R. S., Larson, M. G., Leip, E. P., Evans, J. C., O'Donnell, C. J., Kannel, W. B., & Levy, D. (2001). Impact of High-Normal Blood Pressure on the Risk of Cardiovascular Disease. *New England Journal of Medicine*, 345(18), 1291-1297. doi:10.1056/NEJMoa003417
- Vasques, A. C. J., LEFPL, R., Rosado, G. P., Ribeiro, R. d. C. L., Franceschini, S. d. C. C., & Geloneze, B. (2009). Diferentes aferições do diâmetro abdominal sagital e do perímetro da cintura na predição do HOMA-IR. *Arq Bras Cardiol*, 93(5), 511-518.
- Vasques, A. C. J., Rosado, L. E. F. P. d., Rosado, G. P., Ribeiro, R. d. C. L., Franceschini, S. d. C. C., Geloneze, B., . . . Oliveira, D. R. d. (2009). Different measurements of the sagittal abdominal diameter and waist perimeter in the prediction of HOMA-IR. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 93(5), 511-518.
- Vaz Fragoso, C. A., Beavers, D. P., Hankinson, J. L., Flynn, G., Berra, K., Kritchevsky, S. B., . . . Lifestyle Interventions Independence for Elders Study, I. (2014). Respiratory impairment and dyspnea and their associations with physical inactivity and mobility in sedentary community-dwelling older persons. *J Am Geriatr Soc*, 62(4), 622-628. doi:10.1111/jgs.12738
- Vieira, F., & Fragoso, I. (2005). Cinantropometria. *Edições FMH, UTL*.
- Wang, L. J., & Song, B. L. (2012). Niemann-Pick C1-Like 1 and cholesterol uptake. *Biochim Biophys Acta*, 1821(7), 964-972. doi:10.1016/j.bbali.2012.03.004
- Wanner, M., Richard, A., Martin, B., Faeh, D., & Rohrmann, S. (2016). Associations between self-reported and objectively measured physical activity, sedentary behavior and overweight/obesity in NHANES 2003-2006. *Int J Obes (Lond)*. doi:10.1038/ijo.2016.168
- Warren, T. Y., Barry, V., Hooker, S. P., Sui, X., Church, T. S., & Blair, S. N. (2010). Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc*, 42(5), 879-885. doi:10.1249/MSS.0b013e3181c3aa7e
- Wei, M., Kampert, J. B., Barlow, C. E., Nichaman, M. Z., Gibbons, L. W., Paffenbarger, R. S., Jr., & Blair, S. N. (1999). Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *Jama*, 282(16), 1547-1553.
- Wiley, J. Z., Moon, Y. P., Kulick, E. R., Cheung, Y. K., Wright, C. B., Sacco, R. L., & Elkind, M. S. V. (2017). Physical Inactivity Predicts Slow Gait Speed in an

Elderly Multi-Ethnic Cohort Study: The Northern Manhattan Study. *Neuroepidemiology*, 49(1-2), 24-30. doi:10.1159/000479695

Willey, J. Z., Moon, Y. P., Paik, M. C., Boden-Albala, B., Sacco, R. L., & Elkind, M. S. (2009). Physical activity and risk of ischemic stroke in the Northern Manhattan Study. *Neurology*, 73(21), 1774-1779. doi:10.1212/WNL.0b013e3181c34b58

Willey, J. Z., Moon, Y. P., Sacco, R. L., Greenlee, H., Diaz, K. M., Wright, C. B., . . . Cheung, Y. K. (2017). Physical inactivity is a strong risk factor for stroke in the oldest old: Findings from a multi-ethnic population (the Northern Manhattan Study). *Int J Stroke*, 12(2), 197-200. doi:10.1177/1747493016676614

Williams, P. T. (2012). Walking attenuates the relationships of high-meat, low-fruit dietary intake to total and regional adiposity in men and women. *Obesity (Silver Spring)*, 20(9), 1929-1935. doi:10.1038/oby.2011.313

Zamboni, M., Turcato, E., Armellini, F., Kahn, H. S., Zivelonghi, A., Santana, H., . . . Bosello, O. (1998). Sagittal abdominal diameter as a practical predictor of visceral fat. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 22(7), 655-660.

## **CAPÍTULO IV**



## Conclusões e Recomendações

É importante perceber o efeito que a realização de caminhadas possui no perfil cardiometabólico e físico dos praticantes, visto que esta consiste numa AF associada a um esforço intenso e a grandes desníveis em particular na realidade da RAM.

Neste contexto, procurou-se delinear e testar um procedimento protocolar, com o intuito de quantificar a relação entre três grupos com diferentes níveis de AF (sedentários, caminhantes e caminhantes com outras praticas de AF formal), com as características do perfil cardiometabólico, a aptidão cardiorrespiratória, a composição corporal e a ingestão alimentar. Devido a complexidade do projeto e por limitações temporais e financeiras, a presente dissertação centrou-se na concepção e testagem do procedimento protocolar, através de duas fases: (i) numa primeira fase no levantamento e análise de diferentes metodologias e instrumentos de avaliação das variáveis em estudo e (ii) numa segunda fase no desenvolvimento de um estudo piloto, de modo a testar e quantificar os procedimentos protocolares, bem como a consistência de instrumentos e equipa de avaliação.

A adopção pelos métodos e instrumentos anteriormente reportados, basearam-se nos objetivos do estudo, na fiabilidade dos mesmos reportada na literatura, bem como os recursos humanos, materiais, temporais e espaciais existentes na instituição de acolhimento. Esta seleção foi igualmente sustentada num processo de reflexão crítica e consciente das potencialidades e limitações inerentes a cada uma das opções. Consciente das limitações e potencialidades inerentes aos diferentes métodos optamos por alguns que são complementares, por exemplo na AF (questionário e acelerometria) e na composição corporal (IMC, %MG e perímetro da cintura). Pretende-se deste modo, obter informação

o mais completa possível, que permita uma análise detalhada e complementada das variáveis de interesse.

O desenvolvimento do estudo piloto permitiu a avaliação do procedimento protocolar e consistência da equipa de avaliação. A análise da fiabilidade da avaliação antropométrica demonstrou uma elevada consistência dos avaliadores entre os dois momentos, sendo que a maior discrepância verificou-se nas pregas de adiposidade subcutânea, em particular nas pregas abdominal e suprailíaca, contudo valores enquadrados com os reportados e aceites pela literatura.

A avaliação de um comportamento tão complexo como a AF e os hábitos alimentares, reveste-se de complexidades e dificuldades ao nível da precisão da sua medição. No que toca à avaliação dos hábitos alimentares, o estudo piloto veio reforçar a importância de obter uma recolha da ingestão alimentar das 24h anteriores o mais fiável possível, de forma a obtermos a ingestão real.

A inserção do questionário às 24h anteriores no *Foodprocessor*, fornece um leque imenso de informação, desde macros a micronutrientes e será fundamental para a extração de algumas conclusões, que nos permitam identificar fraquezas, necessidade e futuramente criar estratégias para melhorar a alimentação neste público-alvo.

Através da análise exploratória dos dados da AF, verificaram-se valores médios reduzidos de atividade de exercício físico e lazer, bem como de AF de lazer e locomoção é igualmente notória uma elevada heterogeneidade no perfil de AF. No entanto, os participantes evidenciaram uma elevada consistência entre os dois momentos de avaliação (teste e reteste).

No que toca à aptidão cardiorrespiratória, verificaram-se performances similares e consequentemente uma elevada consistência entre os dois momentos (teste vs reteste). Apesar de existir alguma variabilidade nos valores de  $VO_{2máx}$  no mesmo sujeito, tal poderá estar inerente a uma melhor compreensão do teste e ao desempenho do participante, e não necessariamente à consistência do avaliador, sendo o valor determinado enquadrado com os referenciados na literatura.

O estudo piloto permitiu aferir a adaptabilidade dos métodos escolhidos, para a futura aplicação do projeto com maior robustez. O facto de este ser um projeto de grande envergadura, e que assume alguns investimentos tanto a nível pessoal como a nível económico, carece de uma boa preparação e suporte científico no que toca à escolha de material e métodos. Uma equipa de investigação coesa e bem treinada de forma a minimizar possíveis erros futuros é a chave para o sucesso do projeto.



# **ANEXOS**

## **ANEXO 1- Consentimento informado**

## **Consentimento Informado**

No âmbito de uma dissertação de Mestrado em Atividade Física e Desporto, da Universidade da Madeira, pretende-se desenvolver um projeto de investigação intitulado “Hábitos de atividade física e nutricionais e a sua relação com o perfil metabólico e aptidão física relacionada com a saúde em caminantes”. O presente documento visa descrever o projeto em que o/a convidamos a participar. Por favor leia-o atentamente. Caso não se sinta totalmente esclarecido, sinta-se à vontade para colocar todas as questões que considere pertinente e poderá sempre contactar-nos via *email*. Desde já, o nosso muito obrigado.

### **Qual o objetivo deste projeto?**

O estudo tem como objetivo geral caracterizar e analisar as associações dos diferentes fatores cardiometabólicos e nutricionais com os hábitos de atividade física.

### **O que é que eu tenho que fazer se decidir participar?**

A avaliação decorrerá num único momento, sendo agendada conforme a sua disponibilidade e conveniência e decorrerá no laboratório de educação física na Universidade da Madeira (Piso 1) Campus da Penteada, com uma duração estimada de 45 min.

- Os participantes no estudo serão inquiridos relativamente aos seus dados sociodemográficos, a sua saúde em geral, os seus hábitos e comportamentos alimentares e a prática de atividade física;
- Avaliação de parâmetros antropométricos como peso, altura, pregas subcutâneas, perímetro da cintura e diâmetro sagital;
- Realização de um teste submaximal na bicicleta ergométrica;
- Avaliação dos níveis de atividade física através de acelerometria durante uma semana;
- Avaliação da glicémia e alguns parâmetros lipídicos (colesterol, C-HDL e triglicéridos).

Para que estes resultados sejam válidos, é fundamental respeitar todas as instruções que serão fornecidas pelos respetivos responsáveis pelo projeto. Nenhuma das ocasiões envolve risco de qualquer género para os participantes. Todo o procedimento será orientado e supervisionado por profissionais da educação física ou da área da nutrição.

### **Existem custos envolvidos?**

A sua participação não envolve quaisquer encargos ou despesas da sua parte, com exceção do tempo necessário para a realização da avaliação e a deslocação à Universidade da Madeira. Pedimos apenas que traga roupa confortável e prática para realizar as medições.

### **O que é que eu ganho em participar?**

Caso decida participar não terá gratificações ou remunerações. Toda a população beneficia dos conhecimentos ganhos, tanto pela melhor ação dos profissionais que trabalham nesta área, como em termos de políticas de promoção da saúde. No final do projeto receberá um relatório com uma descrição dos parâmetros avaliados. A equipa de investigação compromete-se a contactá-lo(a) caso detete algum valor anormal dos parâmetros avaliados.

### O que acontece se decidir não participar?

Caso decida não participar, não será prejudicado, nem ninguém será informado da sua decisão. Em qualquer altura, agora ou no futuro, pode decidir interromper a sua participação no projeto, para isso basta comunicar a sua decisão.

Declaro que compreendi a informação que me foi fornecida e que pretendo participar no referido projeto. Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e para todas obtive resposta satisfatória. Estou ciente de que a minha participação no estudo é voluntária e gratuita, e posso sair a qualquer momento, sem qualquer explicação. Sou conhecedor de que todos os dados do estudo serão computadorizados e submetidos a um processo de codificação que permitirão o tratamento anónimo a fim de ser garantida a privacidade e confidencialidade dos dados. Tenho conhecimento que este projeto é realizado de acordo com padrões estabelecidos pela Declaração de Helsínquia (59 Assembleia Geral, Seoul, Coreia, Outubro de 2008), normas de boas práticas clínicas e em conformidade com a legislação vigente sobre a investigação biomédica.

Para qualquer esclarecimento, por favor, não hesite em contactar-nos:

Lusmar Rodriguez ☎ 963765324

[Lusmararodriguez@gmail.com](mailto:Lusmararodriguez@gmail.com)

Ana Rodrigues

[anajar@staff.uma.pt](mailto:anajar@staff.uma.pt)

### As seguintes questões referem-se à prática desportiva.

- |                                                                                                                                  |                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Pratica ou praticou mais algum desporto ou exercício físico nos últimos 12 anos?<br>Ex: Caminhadas, ginásio, futebol, levadas | Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/><br>Se sim, Quais? _____ |
| 2. Quantas horas por semana?<br>(se praticou mais do que um desporto discrimine por atividades)                                  |                                                                                   |
| 3. Quantos meses por ano?<br>(se praticou mais do que um desporto discrimine por atividades)                                     |                                                                                   |

### Disponibilidade para a realização de avaliações:

- De manhã (08h00-09h00)
- Hora do almoço (12h00-14h00)
- Fim da tarde (a partir das 19h00)
- Fim-de-semana
- Outra \_\_\_\_\_

Nome:

Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ (dd/mm/aa) Contacto telefónico: \_\_\_\_\_

Morada: \_\_\_\_\_

Código postal \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_

## Questões do 2014 PAR-Q +

The Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone

<b>Por favor leia atentamente as próximas 7 questões e responda honestamente a cada uma: Sim <input type="checkbox"/> ou Não <input type="checkbox"/></b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
1. Alguma vez o seu médico lhe disse que você possui um problema no coração <input type="checkbox"/> Ou pressão arterial elevada <input type="checkbox"/> ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Sentiu alguma dor no peito enquanto descansava, durante as suas atividades do dia-a-dia ou enquanto pratica atividade física?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Perdeu o equilíbrio devido a tonturas ou teve perda de consciência nos últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Alguma vez foi diagnosticado com uma outra doença crónica ou condição médica (sem ser problemas cardíacos ou PA elevada)? <b>Por favor descreva-a</b> _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Costuma tomar medicação prescrita para alguma condição médica crónica? <b>Por favor descreva as condições e a medicação</b> _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Normalmente tem (ou teve nos últimos 12 m) algum problema nos ossos, articulações ou tecidos moles (músculo, ligamento ou tendão) que possa piorar tornando-se fisicamente mais ativo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. O seu médico alguma vez lhe disse que pode apenas praticar atividade física sob supervisão médica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se respondeu **não** a todas as questões está pronto para iniciar a sua avaliação ©. Caso contrário não poderá proceder a sua avaliação e o investigador entrará em contacto consigo.



## **ANEXO 2- Registo Alimentar**

## Registo alimentar as 24 h anteriores

Horas de acordar:

<b>Refeição</b>	<b>Alimentos</b>	<u>  h  </u> <b>Quantificação:</b>
<b>Refeição</b>	<b>Alimentos</b>	<u>  h  </u> <b>Quantificação:</b>
<b>Refeição</b>	<b>Alimentos</b>	<u>  h  </u> <b>Quantificação:</b>
<b>Refeição</b>	<b>Alimentos</b>	<u>  h  </u> <b>Quantificação:</b>
<b>Refeição</b>	<b>Alimentos</b>	<u>  h  </u> <b>Quantificação:</b>
<b>Refeição</b>	<b>Alimentos</b>	<u>  h  </u> <b>Quantificação:</b>

Horas de deitar:

## **ANEXO 3- Protocolo de avaliação**





**Departamento de Educação Física e Desporto**

## **Protocolo de Avaliação**

**Projeto:**

“Hábitos de atividade física e nutricionais e a sua relação com o perfil metabólico e aptidão física relacionada com a saúde em caminhantes”

## Organização Geral

**Local:** Laboratório de Saúde e Prescrição do Exercício

Organização do espaço:

1. **Estação 1-** Avaliação da composição corporal e pressão arterial
2. **Estação 2-** Avaliação de Indicadores Bioquímicos e Explicação e colocação dos acelerómetros
3. **Estação 3-** Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória
4. **Estação 4-** Avaliação da Atividade Física (Questionário)
5. **Estação 5-** Entrevista Alimentar 24 Horas.

# 1. Avaliação da composição corporal

## 1.1 Posição Antropométrica

Para que possamos comparar as medidas de mesmo sujeito ao longo de vários intervalos de tempo e como forma de minimizar o erro de medida, deve ser adotado sempre a mesma posição de avaliação – Posição Antropométrica.

**Descrição:** A posição Antropométrica caracteriza-se por:

- Posição Vertical;
- Pés descalços unidos pelos calcanhares, pontas dos pés afastados aproximadamente 60 graus. A maior ou menor abertura deste ângulo depende da posição dos joelhos que, de preferência devem estar em contacto;
- Braços naturalmente pendentes ao longo do tronco, mãos abertas com as palmas encostadas às faces laterais das coxas;
- Cabeça orientada segundo o plano aurículo-orbitário ou de Frankfrut, ou seja, o plano horizontal que passa pelo ponto tragion (bordo superior do canal auditivo externo) e pelo ponto orbital (ponto médio do bordo inferior da cavidade orbitaria). Esta orientação da cabeça faz com que o vértex seja o ponto mais elevado do crânio.

**Colocação do Avaliador:** Perpendicular ao participante

**Fonte:** (Fragoso & Vieira, 2005)

**Principais erros:**

- Plano de Frankfrut incorreto;
- Posição vertical incorreta.

## 1.2. - Peso

**Definição:** massa total do corpo humano.

**Descrição:** O medidor, antes de proceder à mensuração, deve aferir a balança e colocar-se de frente para o observado. O observado na posição bípede com os membros superiores pendentes ao longo do tronco e a olhar em frente, deve colocar-se no centro da plataforma da balança, e distribuir o peso sobre os dois pés. O participante deve estar descalço e com roupas muito leves.

**Colocação do Avaliador:** de frente para o participante.

**Registo:** ao 0,5Kg (Ex: 50,0Kg; 38,5kg); duas avaliações respeitando o limite de tolerância.

**Limite de tolerância:** a diferença entre as duas avaliações devem ser inferior a 0,5Kg, caso contrário deve-se proceder a uma terceira avaliação. Caso entre as 3 avaliações não existam duas em que a diferença seja inferior a 0,5 kg estas avaliações devem ser anuladas e executadas duas novas avaliações.

**Material:** Balança.

**Fonte:** (Fragoso & Vieira, 2005).

**Erros mais Comuns:**

- Colocação dos pés fora da plataforma da balança;
- Olhar para a balança.



**Figura 8.** Avaliação do Peso.

### 1.3. - Altura

**Definição:** é a distância do vértex (ponto superior da cabeça) ao solo.

**Descrição:** o participante deve estar descalço, na posição antropométrica, sobre uma superfície lisa perpendicular ao antropómetro. O peso deve estar distribuído sobre os dois pés e a cabeça orientada segundo o plano de Frankfurt ou horizontal. O medidor deve ajudar o participante a adotar uma posição “ereta”, realizando uma ligeira pressão lombar com a mão direita e apoiando a mão esquerda na região esternal. Simultaneamente deve efetuar uma ligeira tração na zona cervical. A mão esquerda é colocada debaixo do queixo do participante, enquanto a mão direita coloca a haste móvel do antropómetro sobre o vértex, com pressão suficiente para comprimir o cabelo. Sempre que possível, o participante faz uma inspiração profunda durante o momento de mensuração.

**Colocação do Avaliador:** Posição perpendicular em relação ao participante.

**Registo:** Ao milímetro (Ex: 152,4 cm); Duas avaliações respeitando o limite de tolerância.

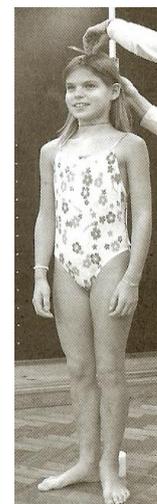
**Limite de tolerância:** A diferença entre as duas avaliações não deve ultrapassar os 2 mm.

**Material:** Antropómetro.

**Fonte:** (Fragoso & Vieira, 2005)

**Erros mais Comuns:**

- Plano de Frankfrut incorreto;
- Posição antropométrica incorreta



**Figura 9.** Medição da altura.

#### **1.4. - Perímetro da Cintura**

**Descrição:** O perímetro da cintura será avaliado pelo plano horizontal no ponto médio entre a décima costela e a crista ilíaca.

**Colocação do Avaliador:** Paralelo ao participante (no momento da avaliação).

**Registo:** Ao milímetro (Ex: 72,2 cm); Duas avaliações respeitando o limite de tolerância.

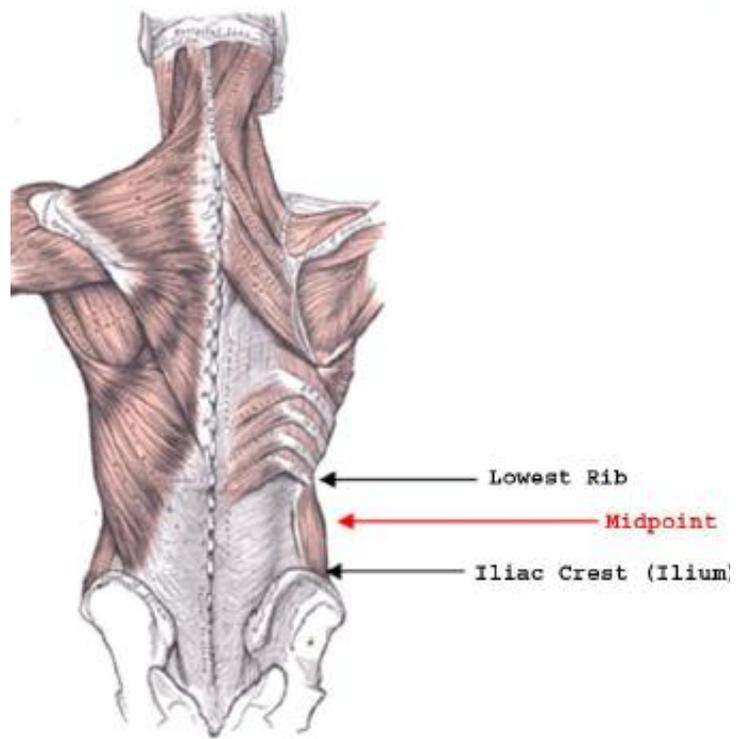
**Limite de tolerância:** a diferença entre as duas avaliações devem ser inferior a 5mm, caso contrário deve-se proceder a uma terceira avaliação. Caso entre as 3 avaliações não existam duas em que a diferença seja inferior a 5mm estas avaliações devem ser anuladas e executadas duas novas avaliações.

**Material:** Fita Métrica.

**Fonte:** WHO (1995).

#### **Erros mais Comuns:**

- Atenção a respiração (a avaliação deve ser feita no momento de uma expiração);
- Atenção a postura do sujeito (deve ser mantida a posição antropométrica).



**Figura 10.** Perímetro da cintura.

## **1.6. Diâmetro Sagital**

**Descrição:** Durante a avaliação, o voluntário manter-se-á deitado numa mesa examinadora de superfície firme, na posição supina e com os joelhos flexionados. A medida será tomada em quatro locais anatómicos: menor cintura entre o tórax e o quadril, ponto de maior diâmetro abdominal; nível umbilical e ponto médio entre as cristas ilíacas. As leituras serão realizadas no milímetro mais próximo, quando a haste móvel do caliper tocar o abdómen ligeiramente, sem compressão, após a expiração normal

**Registo:** O diâmetro abdominal sagital e o perímetro da cintura serão avaliados em duplicado e serão efetuadas as respetivas médias. Se existir diferença > 1 cm entre as duas medidas, será feita uma terceira medida, sendo utilizados os dois valores mais próximos.

**Limite de tolerância:** 0,1 cm..

**Material:** Rosscraft Campbell 20.

**Fonte:** (Vasques, 2009).

**Erros mais Comuns:** A determinação dos pontos anatómicos, como as cristas ilíacas e a última costela, necessitam de apalpação das estruturas ósseas e de maior habilidade por parte do avaliador. Assim, em indivíduos muito obesos, a localização dos pontos médios pode ficar prejudicada dependendo da acumulação de tecido adiposo no local.

## **1.7. Pregas de adiposidade subcutânea**

Todas as pregas de adiposidade subcutânea serão avaliadas considerando o protocolo de avaliação descrito no ‘Leuven Growth Study of Flemish Girls’ (Claessens et al., 1990). Todas as pregas de adiposidade a avaliar serão realizadas no lado esquerdo do sujeito, e serão executadas respeitando os seguintes procedimentos que passo a citar, de modo assegurar a credibilidade dos dados:

### **1.2.1. Prege Bicipital**

**Descrição:** Prege efectuada na parte anterior do braço (bicípite) numa linha vertical, situada no ponto médio entre o acrómio e o olecrâneo. O sujeito está de pé, de frente para o observador, com o braço esquerdo sem estar contraído e com a palma da mão virada para a frente. O adipómetro deve ser colocado abaixo do indicador e do polegar e após aproximadamente 3 segundos realizar a leitura.

**Colocação do Avaliador:** de frente para o avaliado

**Registo:** registo ao milímetro

**Limite de tolerância:** a diferença entre as duas avaliações devem ser inferior a 10%, caso contrário deve-se proceder a uma terceira avaliação. Caso entre as 3 avaliações não existam duas em que a diferença seja inferior a 10% estas avaliações devem ser anuladas e executadas duas novas avaliações.

**Material:** Adipómetro e fita métrica.

**Fonte:** Leuven Growth Study of Flemish Girls’ (Claessens et al., 1990).



**Figura 11.** Prega bicipital.

### 1.7.2. Prega tricipital

**Descrição:** Prega efetuada na parte posterior do braço (trícipite) numa linha vertical, situada no ponto médio entre o acrómio e o olecrânio. O sujeito está de pé, de costas para o observador e com o braço esquerdo sem estar contraído. O adipómetro deve ser colocado abaixo do indicador e do polegar e após aproximadamente 3 segundos realizar a leitura.

**Colocação do Avaliador:** de frente para as costas do avaliado.

**Registo:** registo ao milímetro.

**Limite de tolerância:** a diferença entre as duas avaliações devem ser inferior a 10%, caso contrário deve-se proceder a uma terceira avaliação. Caso entre as 3 avaliações não existam duas em que a diferença seja inferior a 10% estas avaliações devem ser anuladas e executadas duas novas avaliações.

**Material:** adipómetro e fita métrica.

**Fonte:** Leuven Growth Study of Flemish Girls' (Claessens et al., 1990).



**Figura 12.** Prega tricipital.

### 1.7.3. Subescapular

**Descrição:** O local de medição situa-se imediatamente abaixo do ângulo inferior da omoplata. É uma prega oblíqua dirigida para baixo e para o exterior. O sujeito encontra-se de pé e de costas para o observador, com os braços pendentes junto ao corpo. O adipómetro deve ser colocado abaixo do indicador e do polegar e após aproximadamente 3 segundos realizar a leitura.

**Colocação do Avaliador:** de frente para as costas do avaliado.

**Registo:** registo ao milímetro.

**Limite de tolerância:** a diferença entre as duas avaliações devem ser inferior a 10%, caso contrário deve-se proceder a uma terceira avaliação. Caso entre as 3 avaliações não existam duas em que a diferença seja inferior a 10% estas avaliações devem ser anuladas e executadas duas novas avaliações.

**Material:** adipómetro e fita métrica

**Fonte:** Leuven Growth Study of Flemish Girls' (Claessens et al., 1990)



**Figura 13.** Prega Subescapular.

### 1.7.4. Suprailíaca

**Descrição:** Prega oblíqua de fora para dentro e de cima para baixo, obtida sensivelmente de 1 cm da crista ilíaca e a 2 cm da linha midaxilar. O sujeito deve estar de pé numa

posição relaxada e de frente para o observador. O adipómetro deve ser colocado abaixo do indicador e do polegar e após aproximadamente 3 segundos realizar a leitura.

**Colocação do Avaliador:** de frente para as costas do avaliado

**Registo:** registo ao milímetro

**Limite de tolerância:** a diferença entre as duas avaliações devem ser inferior a 10%, caso contrário deve-se proceder a uma terceira avaliação. Caso entre as 3 avaliações não existam duas em que a diferença seja inferior a 10% estas avaliações devem ser anuladas e executadas duas novas avaliações.

**Material:** adipómetro e fita métrica.

**Fonte:** Leuven Growth Study of Flemish Girls' (Claessens et al., 1990)

### 1.7.5. Estimativa da percentagem de MG (pregas de adiposidade).

O cálculo da percentagem de MG será executado com base no cálculo na densidade corporal atendendo as fórmulas elaboradas por Durnin e Womerstey (1974).

**Tabela 11.** Referência para estimar a percentagem de MG.

Autores	Artigo	Faixa etária	Pregas
Durnin & Womerstey (1974)	Durnin, J.V.G.A. and Womersley, J. (1974). Body fat assessed from the total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. British Journal of Nutrition, 32, 77-97.	Dos 18 aos 68 anos (Mulheres) 72anos (Homens)	Pregas de adiposidade para determinar a densidade: - Bicipital - Tricipital - Subescapular - Suprailiaca

**Tabela 12.** Formulas elaboradas por Durning e Womerstey para cálculo da MG.

Sexo	Faixa Etária	Equação
Homens	17-19 anos	$Dc=1,1620-0,0630 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	20-29 anos	$Dc=1,1631-0,0632 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	30-39 anos	$Dc=1,1422-0,544 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	40-49 anos	$Dc=1,1620-0,0700 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	50 a 72 anos	$Dc=1,1715-0,0779 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	17 a 72 anos	$Dc= 1,1765-0,0744 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
Mulheres	16 a 19 anos	$Dc=1,1549-0,0678 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	20 a 29 anos	$Dc=1,1599-0,0717 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	30 a 39 anos	$Dc=1,1423-0,0612 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	40 a 49 anos	$Dc=1,1333-0,0645 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	50 a 68 anos	$Dc=1,1339-0,0645 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$
	16 a 68 anos	$D=1,1567-0,0717 \text{ Log}_{10}(TR+BC+SE+SI)$

### 1.7.6. Bioimpedância

**Definição:** a determinação da percentagem de MG é determinada com base no método de bioimpedância elétrica. O método da bioimpedância elétrica assenta na transmissão de sinal elétrico de baixa intensidade pelo organismo. A transmissão do impulso elétrico encontra maior resistência na gordura corporal, sendo mais rápida a transmissão do

impulso na massa magra do organismo. Quanto maior resistencia a transmissão do impulso elétrico encontrar no organismo maior será a leitura de gordura no corpo.

**Atenção:** Este aparelho não deve ser usado em pessoas com implantes eletrônicos (ex: pacemakers), sujeitos com patologias cardíacas.

**Material:** OMRON BF-306.



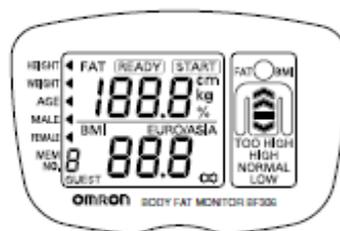
### Dados a introduzir:

**Altura:** de 100.0 a 199.5 cm; **Peso:** de 10.0 a 199.8 kg; **Idade:** 18 – 70 anos e **Gênero:** Masculino/Feminino

### Passos de utilização da bioimpedância:

**Passo 1:** Pressione o botão O / I. Todos os segmentos de exibição são ativados

**Passo 2:** Pressione o botão Set para entrar no Modo de configuração.

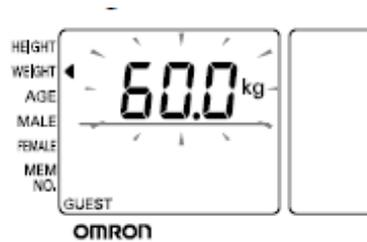


**Passo 3:** Definir altura (intervalo: 100,0 cm a 199,5 cm)



O valor da altura 160.0 cm é referenciado a piscar, deve ser usado o botão ▼ / ▲ para ajustar o valor da altura. O valor da altura aumenta 0,5 cm cada vez que o Botão ▲ é pressionado ou diminui por cada vez que o botão ▼ for pressionado. Para registrar o valor da altura deve pressionar o botão Set. O ecrã muda para a configuração de peso.

**Passo 4:** Determinação do peso (intervalo: 10,0 kg a 199,8 kg).



O valor de peso 60 kg é utilizado com referência e surge a piscar. Pressione o botão ▼/▲ para alterar o Peso. O valor do peso incrementa 0,2 kg por cada vez que ▲ é pressionado ou diminui cada vez que o botão ▼ é pressionado. Pressione o botão Set para definir o valor do peso. O ecrã muda para a configuração de idade.

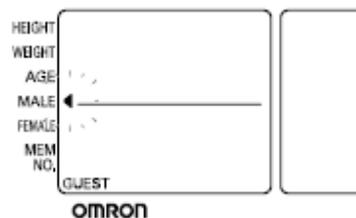


**Passo 5:** Determinação da idade (intervalo: 18 a 70 anos).

O valor de idade 40 pisca como idade de referência. Pressione o botão ▼ / ▲ para alterar o valor. Os valores de idade mudam em 1 ano. Pressione o botão Set para definir o valor de idade. O ecrã muda para a configuração do género.

**Passo 6:** Definindo sexo (masculino / feminino).

O sexo masculino é por defeito referenciado e fica a piscar (Veitenhansl et al.). Pressione o botão ▼ / ▲ para alterar o género entre masculino e feminino. Pressione o botão Set para definir o sexo.



**Passo 7:** Carregue no comando READY e toda a informação introduzida será guardada.

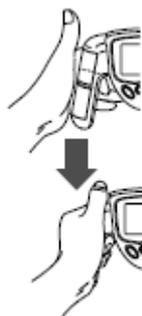
## Avaliação

Após a realização das avaliações antropométricas deverá ser realizada a Avaliação da percentagem de MG através de bioimpedância. Seguindo os seguintes procedimentos:

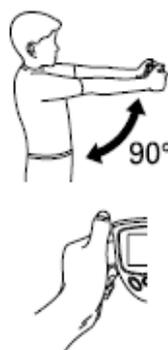
- 1- O Sujeito deve estar de pé com os dois pés ligeiramente afastados.



- 2- O sujeito deve segurar os elétrodos, colocando o dedo médio ao redor da ranhura do cabo e colocando a palama da mão na parte superior e inferior dos elétrodos, os polegares na parte de cima da máquina.



- 3- O participante deve segurar com ambas as mãos o aparelho, com os braços a formar um Angulo de 90 graus em relação ao corpo durante a Avaliação. O participante deve ser orientado para não se mexer durante a Avaliação.
- 4- Confirmar que o participante encontra-se corretamente posicionado e confirmar se a máquina se encontra pronta carregando no READY.



- 5- Carregue no botão START para iniciar a Avaliação.
- 6- Após carregar no botão START inicia-se a Avaliação, o participante deve permanecer imóvel.

- 7- Durante a medição, o ecrã apresenta setas que oscilam de LOW para TOO HIGH. Com o fim da avaliação é exibido no ecrã FAT % e é exibido o valor no ecrã da percentagem de MG. Passados 5 segundos regista-se uma troca dos valores da percentagem de MG para valores do índice de massa corporal. A cada 5 segundos regista-se uma alteração nos resultados apresentados de %MG para IMC e vice-versa.



- 8- Poderá realizar uma nova Avaliação carregando no READY.

### **Protocolo**

Antes da realização da avaliação da percentagem de MG através de bioimpedância deve ser solicitada:

- O participante deve retirar objetos de metal presos ao corpo, como anéis e brincos;
- Estar em repouso nos 5-10 minutos que antecedem a realização da avaliação deste parâmetro.
- O participante deve ser inquirido sobre:
  - a) Se realizou atividade física intensa nas últimas 24 horas

- b) Se ingere algum medicamento com funções diuréticas ou medicamentos que causem a retenção de líquidos no mínimo 24h antes da realização da Avaliação
- c) Se possui a bexiga cheia (solicitar para ir WC)
- d) Se encontra com o período menstrual ou com febre
- e) Consumo excessivo de alimentos ou bebidas nas 4h que antecedem a avaliação

Caso resposta afirmativamente a uma ou varias situações as mesmas devem ser assinaladas na Secção observações.

## 1.8. Pressão Arterial

**Protocolo:** Sociedade Portuguesa de Hipertensão

**Fonte:** (Mancia et al., 2014)

**Registo:** em mmHg (sem arredondamentos)

Explicar o procedimento ao paciente e deixá-lo em repouso de 3 a 5 minutos em ambiente calmo. Deve ser instruído a não conversar durante a medição. Possíveis dúvidas devem ser esclarecidas antes ou depois do procedimento.

- Certificar-se de que o **participante NÃO:**
  - Está com a bexiga cheia (solicitar que vá ao WC);
  - Praticou exercícios físicos há pelo menos 60 minutos;
  - Ingeriu bebidas alcoólicas, café ou alimentos;
  - Fumou nos 30 minutos anteriores;
  - Toma ou tomou medicação para hipertensão arterial (se sim, a que horas? Registas nas observações);
  - Caso tenha reportado alguma das situações anteriores a mesma deverá ser reportada no campo observações).
  
- Posicionamento:
  - O paciente deve estar sentado, com pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado;
  - O braço deve estar na altura do coração, apoiado, com a palma da mão voltada para cima e as roupas não devem garrotear o membro.

- Etapas para a realização da medição :

1. Determinar a circunferência do braço no ponto médio entre acrômio e olecrano do braço esquerdo;

2. Selecionar a braçadeira de tamanho adequado ao braço (adultos e obesos);

3. Colocar a braçadeira, sem deixar folgas, 2 a 3 cm acima da fossa cubital;

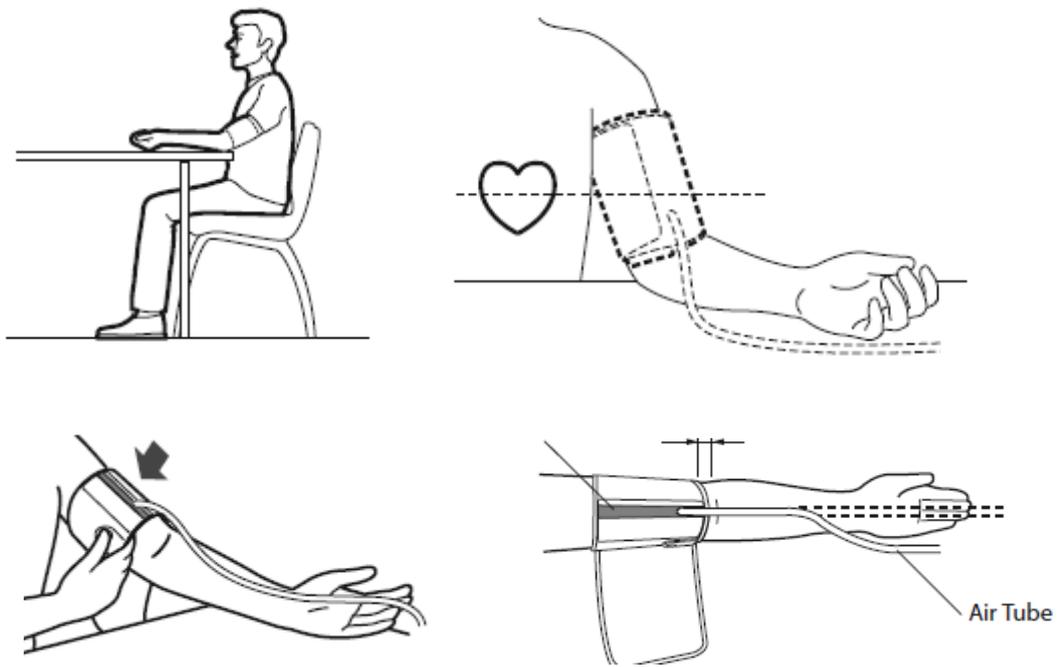
4. Solicitar ao participante para não falar e manter a posição durante a avaliação da pressão arterial;

5. Centralizar o meio da parte compressiva da braçadeira sobre a artéria braquial;

6. Realizar pelo menos duas medições, com intervalo em torno de um minuto. Medições adicionais deverão ser realizadas se as duas primeiras forem muito diferentes (diferenças superiores a 5 mmHg). Durante o intervalo das duas avaliações a braçadeira deverá ser retirada do braço de modo evitar efeito garote;

7. Informar o valor de PA obtido para o paciente;

8. Anotar os valores exatos sem “arredondamentos”.



**Figura 14.** Avaliação da PA.

### **Estação 3: Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória**

#### **Teste do YMCA**

- Selecionar o *software* Monark 9398, selecionar ficheiro Lusmar Project, posteriormente inserir novo sujeito com “Add person”, preencher os dados pessoais (peso, altura, morada, contactos);
- Verificar e registar a altura do banco e as selecionar as rotações (50rpm), o participante deve ser orientado a pedalar com o intuito de manter as colunas verdes.

## **Guião para aplicação do Questionário**

### **Diretrizes de aplicação do questionário**

#### **Considerações gerais**

#### **1ª Fase – Preparação da aplicação dos questionários**

A aplicação do questionário terá obrigatoriamente lugar no mesmo dia em que o participante realiza as avaliações antropométricas. Os questionários serão realizados em regime *online*, no entanto estará sempre presente um elemento da equipa de campo, para o esclarecimento de alguma dúvida relativamente ao preenchimento do questionário.

Antes da sua aplicabilidade, o elemento da equipa de campo deverá verificar a internet e colocar o computador pronto no *link* do questionário. O tempo previsto para executar o preenchimento dos questionários é de sensivelmente entre 5 a 10 minutos. Os participantes deverão realizar o questionário após a realização da antropometria, no entanto deverá ser rentabilizado o tempo e poderá ser realizado igualmente no momento entre transição de estações.

#### **2ª Fase – Organização dos participantes**

O elemento da equipa de campo deve assegurar que o ambiente para a realização do questionário deverá ser calmo e o participante se encontra confortável. Antes do início do preenchimento do questionário deverá ser realizada uma instrução inicial que consistirá em dar a conhecer aos participantes o objetivo do questionário (avaliação da atividade física). O elemento da equipa de campo deverá igualmente referir e estar disponível para o esclarecimento de qualquer dúvida.

### 3º Fase – Preenchimento do questionário

Cada elemento da equipa de campo, poderá aceder ao questionário, através dos links, é neste *link* que os participantes preenchem os seus dados e processam a sua submissão

#### Questionário

- **Link:** <https://goo.gl/forms/XpR9FstZRLT7iJ6l2>

#### Campos do questionário:

## Questionário da Actividade Física

No âmbito do projecto de investigação, pretende-se com o presente questionário caracterizar o seu perfil de actividade física. Este questionário é composto por questões relativamente a sua actividade física laboral, de lazer e de exercício físico e desporto. Relembramos que toda a informação pessoal será sempre confidencial e os dados de identificação dos participantes serão apenas do conhecimento da equipa de investigação. Caso possua alguma dúvida não hesite em chamar um dos membros da equipa de avaliação presentes no laboratório.

### Número de Identificação

Texto de resposta curta

.....

- Nome (o participante deverá indicar o nome completo)
- Data de Hoje (Data do dia em que o participante preenche o questionário, segundo o formato Mês/Dia/ano)
- Data de Nascimento (data de nascimento do participante, segundo o formato Mês/Dia/Ano; Atenção verifiquem o ano os participantes indicam, por vezes tendem a manter o ano atual 2017)

- Sexo (feminino ou masculino)

### **Secção Atividade Física Laboral**

Neste campo p participante deverá indicar qual é a sua profissão. No caso de o participante reportar ser desempregado, invalido, reformado, aposentado ou domestica, deverá reportar neste campo essa situação. E preencher a secção 1.2.

1.1. Qual é a sua principal ocupação? (observação caso seja reformado, inválido, desempregado ou aposentado mencione essa condição) \*

Texto de resposta curta  
.....

Apenas poderá e deverá reportar uma resposta por cada linha, em caso de por esquecimentos, não responder a uma questão a secção irá aparecer em vermelho e não lhe permitirá passar para a secção seguinte.

Nas questões que se seguem 1.2 (apenas só poderá ser selecionada uma opção por linha), bem como na questão 1.3 (apenas poderá ser selecionada uma opção). No caso de por lapso não selecionar qualquer opção as seções surgiram a vermelho.

1.2. Em relação a sua actividade laboral: \*

	Nunca	Raramente	Algumas vezes	Frequentemente	Sempre
No trabalho eu sento-me	<input type="radio"/>				
No trabalho eu fico de pé	<input type="radio"/>				
No trabalho ando	<input type="radio"/>				
No trabalho eu carrego carga pesada	<input type="radio"/>				

1.3. Em comparação com outros da minha idade penso que o meu trabalho é fisicamente: \*

- Muito mais pesado
- Mais pesado
- Igual
- Mais leve
- Muito mais leve

### Secção Desporto e Exercício Físico

As questões 2.1 e 2.2, referem-se ao facto de os participantes praticarem algum desporto ou exercício de forma regular, caso respondam negativamente termina o questionário, caso contrário é automaticamente reencaminhado para as questões referente ao volume e frequência.

2.2. Pratica ou praticou um segundo desporto ou exercício físico, nos últimos 12 anos? \*

- Sim
- Não

2.2.1. Se sim qual? \*

A sua resposta

2.1.1. Qual é o desporto ou exercício físico que pratica ou praticou com maior frequência? \*

A sua resposta

2.1.2. Quantas horas por semana? \*

- Menos de 1 hora por semana
- 1 a 2 horas por semana
- 2 a 3 horas por semana
- 3 a 4 horas por semana
- Mais de 4 horas por semana

2.1.3. Quantos meses por anos? \*

- Menos de 1 mês
- Entre 1 e 3 meses
- Entre 4 e 6 meses
- Entre 7 e 9 meses
- Mais de 9 meses

2.2.2. Quantas horas por semana? \*

- Menos de 1 hora por semana
- Entre 1 e 2 horas por semana
- Entre 2 e 3 horas por semana
- Entre 3 e 4 horas por semana
- Mais de 4 horas por semana

2.2.3. Quantos meses por ano? \*

- Menos de um mês
- Entre 1 e 3 meses
- Entre 4 e 6 meses
- Entre 7 e 9 meses
- Mais de 9 meses



## REFERÊNCIAS

- Abioye, A. I., Odesanya, M. O., Abioye, A. I., & Ibrahim, N. A. (2015). Physical activity and risk of gastric cancer: a meta-analysis of observational studies. *Br J Sports Med*, *49*(4), 224-229. doi:10.1136/bjsports-2013-092778
- Adams, M. M., & Hicks, A. L. (2005). Spasticity after spinal cord injury. *Spinal cord*, *43*(10), 577.
- Adamson, B. C., Yang, Y., & Motl, R. W. (2016). Association between compliance with physical activity guidelines, sedentary behavior and depressive symptomWHO. *Prev Med*, *91*, 152-157. doi:10.1016/j.ypmed.2016.08.020
- Adkins, D. L., Boychuk, J., Remple, M. S., & Kleim, J. A. (2006). Motor training induces experience-specific patterns of plasticity across motor cortex and spinal cord. *Journal of applied physiology*, *101*(6), 1776-1782.
- Ainslie, P., Reilly, T., & Westerterp, K. (2003). Estimating human energy expenditure: a review of techniques with particular reference to doubly labelled water. *Sports Med*, *33*(9), 683-698.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., . . . Emplaincourt, P. O. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*, *32*(9; SUPP/1), S498-S504.
- American Diabetes Association. (2014). Standards of medical care in diabetes 2014. *Diabetes Care*, *37*(Supplement 1), S14-S80.
- Andreadou, I., Iliodromitis, E. K., Lazou, A., Gorbe, A., Giricz, Z., Schulz, R., & Ferdinandy, P. (2017). Effect of hypercholesterolaemia on myocardial function, ischaemia-reperfusion injury and cardioprotection by preconditioning, postconditioning and remote conditioning. *Br J Pharmacol*, *174*(12), 1555-1569. doi:10.1111/bph.13704
- Appel, L. J., Brands, M. W., Daniels, S. R., Karanja, N., Elmer, P. J., & Sacks, F. M. (2006). Dietary Approaches to Prevent and Treat Hypertension. *Hypertension*, *47*(2), 296.
- Apullan, F. J., Bourassa, M. G., Tardif, J. C., Fortier, A., Gayda, M., & Nigam, A. (2008). Usefulness of self-reported leisure-time physical activity to predict long-term survival in patients with coronary heart disease. *Am J Cardiol*, *102*(4), 375-379. doi:10.1016/j.amjcard.2008.03.072
- Baker, L. B., & Jeukendrup, A. E. (2011). Optimal composition of fluid-replacement beverages. *Comprehensive Physiology*, *4*(2), 575-620.

- Barreto, D. N. (2014). *Actividades Lúdico-desportivas no Espaço Florestal da Região Autónoma da Madeira*. Paper presented at the Investigación, gestión y técnica forestal, en la región de la Macaronesia.
- Beasley, J., Riley, W. T., & Jean-Mary, J. (2005). Accuracy of a PDA-based dietary assessment program. *Nutrition, 21*(6), 672-677.
- Berger, S., Raman, G., Vishwanathan, R., Jacques, P. F., & Johnson, E. J. (2015). Dietary cholesterol and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr, 102*(2), 276-294. doi:10.3945/ajcn.114.100305
- Bhupathiraju, S. N., & Tucker, K. L. (2011). Coronary heart disease prevention: nutrients, foods, and dietary patterns. *Clin Chim Acta, 412*(17-18), 1493-1514. doi:10.1016/j.cca.2011.04.038
- Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med, 43*(1), 1-2.
- Bleil, S. I. (1998). O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. *Cadernos de Debate, 6*(1), 1-25.
- Block, G., & Subar, A. F. (1992). Estimates of nutrient intake from a food frequency questionnaire: the 1987 National Health Interview Survey. *Journal of the American Dietetic Association, 92*(8), 969-977.
- Boavida, J., Cardoso, M., Duarte, R., Duarte, J., Ferreira, H., Medina, J., . . . Vaz, C. (2009). Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes. *Diabetes: Factos e Números*.
- Bompa, T. O. (2002). *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*: Phorte.
- Booth, F. W., Gordon, S. E., Carlson, C. J., & Hamilton, M. T. (2000). Waging war on modern chronic diseases: primary prevention through exercise biology. *Journal of applied physiology, 88*(2), 774-787.
- Booth, M. L., Okely, A. D., Chey, T., & Bauman, A. (2002). The reliability and validity of the adolescent physical activity recall questionnaire. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 34*(12), 1986-1995.
- Bouten, C. V., Westerterp, K. R., Verduin, M., & Janssen, J. D. (1994). Assessment of energy expenditure for physical activity using a triaxial accelerometer. *Med Sci Sports Exerc, 26*(12), 1516-1523.
- Brugnara, L., Murillo, S., Novials, A., Rojo-Martinez, G., Soriguer, F., Goday, A., . . . Ortega, E. (2016). Low Physical Activity and Its Association with Diabetes and Other Cardiovascular Risk Factors: A Nationwide, Population-Based Study. *PLoS One, 11*(8), e0160959. doi:10.1371/journal.pone.0160959

- Buxton, D. R. (1999). US Department of Agriculture Agricultural Research Service. *Perspectives on new crops and new uses*, 134.
- Cannioto, R., Etter, J. L., Guterman, L. B., Joseph, J. M., Gulati, N. R., Schmitt, K. L., . . . Moysich, K. B. (2017). The association of lifetime physical inactivity with bladder and renal cancer risk: A hospital-based case-control analysis. *Cancer Epidemiol*, 49, 24-29. doi:10.1016/j.canep.2017.04.017
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Castres, I., Tourny, C., Lemaitre, F., & Coquart, J. (2016). Impact of a walking program of 10,000 steps per day and dietary counseling on health-related quality of life, energy expenditure and anthropometric parameters in obese subjects. *J Endocrinol Invest*. doi:10.1007/s40618-016-0530-9
- Chobanian, A. V. (2003). Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National Heart, Lung, and Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee: Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*, 42, 1206-1252
- Choo, V. (2002). WHO reassesses appropriate body-mass index for Asian populations: Elsevier.
- Chumlea, W. M., & Guo, S. S. (2000). Assessment and prevalence of obesity: application of new methods to a major problem. *Endocrine*, 13(2), 135-142.
- Claessens, S. (1990). The debt laffer curve: Some estimates. *World Development*, 18(12), 1671-1677.
- Clark, N. (2015). *Guia de Nutrição Desportiva-: Alimentação para uma Vida Ativa*: Artmed Editora.
- Connor, W. E., & Lin, D. S. (1974). The intestinal absorption of dietary cholesterol by hypercholesterolemic (type II) and normocholesterolemic humans. *J Clin Invest*, 53(4), 1062-1070. doi:10.1172/jci107643
- da População Portuguesa, P. L. (2001). Fundação Portuguesa de Cardiologia. *Instituto de Alimentação becel*.
- Davis, J. C., Marra, C. A., Robertson, M. C., Khan, K. M., Najafzadeh, M., Ashe, M. C., & Liu-Ambrose, T. (2011). Economic evaluation of dose-response resistance training in older women: a cost-effectiveness and cost-utility analysis. *Osteoporos Int*, 22(5), 1355-1366. doi:10.1007/s00198-010-1356-5

- de Almeida, M., Marques, M., & Pinho, O. (1996). *Manual de quantificação de alimentos*.
- de Fine Olivarius, N., Siersma, V., Nielsen, A. B., Hansen, L. J., Rosenvinge, L., & Mogensen, C. E. (2010). Predictors of mortality of patients newly diagnosed with clinical type 2 diabetes: a 5-year follow up study. *BMC Endocr Disord*, *10*, 14. doi:10.1186/1472-6823-10-14
- de Wit, L., van Straten, A., Lamers, F., Cuijpers, P., & Penninx, B. (2011). Are sedentary television watching and computer use behaviors associated with anxiety and depressive disorders? *Psychiatry Res*, *186*(2-3), 239-243. doi:10.1016/j.psychres.2010.07.003
- Deldicque, L., & Francaux, M. (2015). Recommendations for healthy nutrition in female endurance runners: an update. *Front Nutr*, *2*, 17.
- Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., van Mechelen, W., . . . Lancet Physical Activity Series 2 Executive, C. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *Lancet*, *388*(10051), 1311-1324. doi:10.1016/S0140-6736(16)30383-X
- do Prado Junior, P. P., de Faria, F. R., de Faria, E. R., Franceschini Sdo, C., & Priore, S. E. (2015). CARDIOVASCULAR RISK AND ASSOCIATED FACTORS IN ADOLESCENTS. *Nutr Hosp*, *32*(2), 897-904. doi:10.3305/nh.2015.32.2.8824
- Dowd, K. P., Szeklicki, R., Minetto, M. A., Murphy, M. H., Polito, A., Ghigo, E., . . . Donnelly, A. E. (2018). A systematic literature review of reviews on techniques for physical activity measurement in adults: a DEDIPAC study. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *15*, 15. doi:10.1186/s12966-017-0636-2
- Dumith, S. C., Hallal, P. C., Reis, R. S., & Kohl, H. W., 3rd. (2011). Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Prev Med*, *53*(1-2), 24-28. doi:10.1016/j.yjmed.2011.02.017
- Duren, D. L., Sherwood, R. J., Czerwinski, S. A., Lee, M., Choh, A. C., Siervogel, R. M., & Cameron Chumlea, W. (2008). Body Composition Methods: Comparisons and Interpretation. *Journal of diabetes science and technology (Online)*, *2*(6), 1139-1146.
- Durnin, J., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*, *32*(01), 77-97.

- Durnin, J. V., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*, 32(1), 77-97.
- Durnin, J. V., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*, 32(01), 77-97.
- Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., . . . Lancet Sedentary Behaviour Working, G. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*, 388(10051), 1302-1310. doi:10.1016/S0140-6736(16)30370-1
- Empana, J. P., Ducimetiere, P., Charles, M. A., & Jouven, X. (2004). Sagittal Abdominal Diameter and Risk of Sudden Death in Asymptomatic Middle-Aged Men. *Circulation*, 110(18), 2781.
- Erlichman, J., Kerbey, A. L., & James, W. P. (2002). Physical activity and its impact on health outcomes. Paper 2: Prevention of unhealthy weight gain and obesity by physical activity: an analysis of the evidence. *Obes Rev*, 3(4), 273-287.
- Evert, A. B., Boucher, J. L., Cypress, M., Dunbar, S. A., Franz, M. J., Mayer-Davis, E. J., . . . Yancy, W. S. (2014). Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. *Diabetes Care*, 37(Supplement 1), S120-S143. doi:10.2337/dc14-S120
- Eyler, A. A., Brownson, R. C., Bacak, S. J., & Housemann, R. A. (2003). The epidemiology of walking for physical activity in the United States. *Med Sci Sports Exerc*, 35(9), 1529-1536. doi:10.1249/01.mss.0000084622.39122.0c
- Falk, L. W., Sobal, J., Bisogni, C. A., Connors, M., & Devine, C. M. (2001). 3. Falk LW, Sobal J, Bisogni CA, Connors M, Devine CM. Managing health eating: definitions, classifications and strategies. *Health Educ Behav*. 2001; 28(4):425-39. *Health education & behavior*, 28(4), 425-439.
- Farias Júnior, J. C. d. (2008). Association between prevalence of physical inactivity and indicators of socio-economic status in adolescents. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(2), 109-114.
- Ferguson, B. (2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(3), 328-328.
- Fernandez, M. L. (2001). Soluble fiber and nondigestible carbohydrate effects on plasma lipids and cardiovascular risk. *Curr Opin Lipidol*, 12(1), 35-40.
- Fernandez, M. L. (2010). Effects of eggs on plasma lipoproteins in healthy populations. *Food Funct*, 1(2), 156-160. doi:10.1039/c0fo00088d

- Fernandez, M. L., & Webb, D. (2008). The LDL to HDL cholesterol ratio as a valuable tool to evaluate coronary heart disease risk. *J Am Coll Nutr*, 27(1), 1-5.
- Ferreira, F. A. G., & Graça, M. d. S. (1985). Tabela da composição dos alimentos portugueses.
- Fisberg, R. M., Marchioni, D. M. L., & Colucci, A. C. A. (2009). Assessment of food consumption and nutrient intake in clinical practice. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 53(5), 617-624.
- Fragoso, M. I., & Vieira, M. F. (2005). *Cin antropometria: curso prático*.
- Franz, M. J., Powers, M. A., Leontos, C., Holzmeister, L. A., Kulkarni, K., Monk, A., . . . Gradwell, E. (2010). The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and type 2 diabetes in adults. *J Am Diet Assoc*, 110(12), 1852-1889. doi:10.1016/j.jada.2010.09.014
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., . . . Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 43(7), 1334-1359. doi:10.1249/MSS.0b013e318213febf
- Gatterer, H., Raab, C., Pramsohler, S., Faulhaber, M., Burtscher, M., & Netzer, N. (2015). Effect of weekly hiking on cardiovascular risk factors in the elderly. *Z Gerontol Geriatr*, 48(2), 150-153. doi:10.1007/s00391-014-0622-0
- Gaya, A. R., Alves, A., Aires, L., Martins, C. L., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2009). Association between time spent in sedentary, moderate to vigorous physical activity, body mass index, cardiorespiratory fitness and blood pressure. *Annals of human biology*, 36(4), 379-387.
- German, J. B., & Dillard, C. J. (2004). Saturated fats: what dietary intake? *Am J Clin Nutr*, 80(3), 550-559.
- Gibbons, R. J., Abrams, J., Chatterjee, K., Daley, J., Deedwania, P. C., Douglas, J. S., . . . Gardin, J. M. (2003). ACC/AHA 2002 guideline update for the management of patients with chronic stable angina—summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Chronic Stable Angina). *Journal of the American College of Cardiology*, 41(1), 159-168.
- Gibney, M. J. *Introduction to human nutrition*.
- Glance, B. W., Murphy, C. A., & McHugh, M. P. (2002). Food intake and electrolyte status of ultramarathoners competing in extreme heat. *J Am Coll Nutr*, 21(6), 553-559.

- Go, A. S., Mozaffarian, D., Roger, V. L., Benjamin, E. J., Berry, J. D., Blaha, M. J., . . . Turner, M. B. (2014a). Executive summary: heart disease and stroke statistics--2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, *129*(3), 399-410. doi:10.1161/01.cir.0000442015.53336.12
- Go, A. S., Mozaffarian, D., Roger, V. L., Benjamin, E. J., Berry, J. D., Blaha, M. J., . . . Turner, M. B. (2014b). Heart disease and stroke statistics--2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, *129*(3), e28-e292. doi:10.1161/01.cir.0000441139.02102.80
- Golding, L., Myers, C., & Sinning, W. (1989). *Y's way to physical fitness: the complete guide to fitness testing and instruction*. Published for YMCA of the USA by: Human Kinetics.
- Graça, P. (2013). Estratégia para a redução do consumo de sal na alimentação em Portugal. *Direção Geral de Saúde, Lisboa*.
- Grant, P. (2010). The perfect diabetes review. *Primary care diabetes*, *4*(2), 69-72.
- Gregório, M. J., Rodrigues, A. M., Eusébio, M., Sousa, R. D., Dias, S., André, B., . . . Canhão, H. (2017). Dietary Patterns Characterized by High Meat Consumption Are Associated with Other Unhealthy Life Styles and Depression SymptWHO. *Frontiers in Nutrition*, *4*(25). doi:10.3389/fnut.2017.00025
- Group, D. S. (2002). Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. *BMJ: British medical journal*, *325*(7367), 746.
- Group, U. P. D. S. (1998). Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). *The Lancet*, *352*(9131), 854-865.
- Guedes, D. P., Lopes, C. C., & Guedes, J. (2005). Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*, *11*(2), 151-158.
- Guo, S. S., Wu, W., Chumlea, W. C., & Roche, A. F. (2002). Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*, *76*(3), 653-658. doi:10.1093/ajcn/76.3.653
- Haapanen-Niemi, N., Vuori, I., & Pasanen, M. (1999). Public health burden of coronary heart disease risk factors among middle-aged and elderly men. *Preventive medicine*, *28*(4), 343-348.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Lancet Physical Activity Series Working, G. (2012). Global physical activity

- levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247-257. doi:10.1016/S0140-6736(12)60646-1
- Hamer, M., & Chida, Y. (2008). Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Br J Sports Med*, 42(4), 238-243. doi:10.1136/bjism.2007.039974
- Hamer, M., O'Donovan, G., & Murphy, M. (2017). Physical Inactivity and the Economic and Health Burdens Due to Cardiovascular Disease: Exercise as Medicine. *Adv Exp Med Biol*, 999, 3-18. doi:10.1007/978-981-10-4307-9\_1
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 39(8), 1423-1434. doi:10.1249/mss.0b013e3180616b27
- Health, N. I. o. (2006). *Your guide to lowering your blood pressure with DASH*: Smashbooks.
- Hoffman, M. D., Ong, J. C., & Wang, G. (2010). Historical analysis of participation in 161 km ultramarathons in North America. *The International journal of the history of sport*, 27(11), 1877-1891.
- Howard, V. J., & McDonnell, M. N. (2015). Physical activity in primary stroke prevention: just do it! *Stroke*, 46(6), 1735-1739. doi:10.1161/strokeaha.115.006317
- Imes, C. C., & Austin, M. A. (2013). Low-density lipoprotein cholesterol, apolipoprotein B, and risk of coronary heart disease: from familial hyperlipidemia to genomics. *Biol Res Nurs*, 15(3), 292-308. doi:10.1177/1099800412436967
- Institute of Medicine. (2005). *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Jacobs, L., Nawrot, T. S., de Geus, B., Meeusen, R., Degraeuwe, B., Bernard, A., . . . Panis, L. I. (2010). Subclinical responses in healthy cyclists briefly exposed to traffic-related air pollution: an intervention study. *Environ Health*, 9, 64. doi:10.1186/1476-069X-9-64
- Jaffrin, M., & Morel, H. (2008). Body fluid volumes measurements by impedance: A review of bioimpedance spectroscopy (BIS) and bioimpedance analysis (BIA) methods. *Medical Engineering and Physics*, 30(10), 1257-1269.
- Jaffrin, M. Y., & Morel, H. (2008). Body fluid volumes measurements by impedance: A review of bioimpedance spectroscopy (BIS) and bioimpedance analysis (BIA) methods. *Med Eng Phys*, 30(10), 1257-1269. doi:10.1016/j.medengphy.2008.06.009

- Karadeniz, M., Erdogan, M., Ayhan, Z., Yalcin, M., Olukman, M., Cetinkalp, S., . . . Yilmaz, C. (2011). Effect Of G2706A and G1051A polymorphisms of the ABCA1 gene on the lipid, oxidative stress and homocystein levels in Turkish patients with polycystic ovary syndrome. *Lipids Health Dis*, *10*, 193. doi:10.1186/1476-511x-10-193
- Katan, M. B., Grundy, S. M., Jones, P., Law, M., Miettinen, T., & Paoletti, R. (2003). Efficacy and safety of plant stanols and sterols in the management of blood cholesterol levels. *Mayo Clin Proc*, *78*(8), 965-978. doi:10.4065/78.8.965
- Keadle, S. K., Arem, H., Moore, S. C., Sampson, J. N., & Matthews, C. E. (2015). Impact of changes in television viewing time and physical activity on longevity: a prospective cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, *12*, 156. doi:10.1186/s12966-015-0315-0
- Kearney, P. M., Blackwell, L., Collins, R., Keech, A., Simes, J., Peto, R., . . . Baigent, C. (2008). Efficacy of cholesterol-lowering therapy in 18,686 people with diabetes in 14 randomised trials of statins: a meta-analysis. *Lancet*, *371*(9607), 117-125. doi:10.1016/s0140-6736(08)60104-x
- Kern, F., Jr. (1991). Normal plasma cholesterol in an 88-year-old man who eats 25 eggs a day. Mechanisms of adaptation. *N Engl J Med*, *324*(13), 896-899. doi:10.1056/nejm199103283241306
- Kimura, T., Kobayashi, H., Nakayama, E., & Kakihana, W. (2015). Seasonality in physical activity and walking of healthy older adults. *J Physiol Anthropol*, *34*, 33. doi:10.1186/s40101-015-0071-5
- Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., . . . Sone, H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *Jama*, *301*(19), 2024-2035. doi:10.1001/jama.2009.681
- Kodama, S., Tanaka, S., Heianza, Y., Fujihara, K., Horikawa, C., Shimano, H., . . . Sone, H. (2013). Association Between Physical Activity and Risk of All-Cause Mortality and Cardiovascular Disease in Patients With Diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Care*, *36*(2), 471-479. doi:10.2337/dc12-0783
- Kohl III, H. W., Fulton, J. E., & Caspersen, C. J. (2000). Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. *Preventive medicine*, *31*(2), S54-S76.
- Kones, R. (2011). Primary prevention of coronary heart disease: integration of new data, evolving views, revised goals, and role of rosuvastatin in management. A comprehensive survey. *Drug Des Devel Ther*, *5*, 325-380. doi:10.2147/dddt.s14934

- Kvist, H., Chowdhury, B., Grangard, U., Tylen, U., & Sjoström, L. (1988). Total and visceral adipose-tissue volumes derived from measurements with computed tomography in adult men and women: predictive equations. *Am J Clin Nutr*, 48(6), 1351-1361. doi:10.1093/ajcn/48.6.1351
- Lahart, I. M., Metsios, G. S., Nevill, A. M., & Carmichael, A. R. (2015). Physical activity, risk of death and recurrence in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Acta Oncol*, 54(5), 635-654. doi:10.3109/0284186x.2014.998275
- Lahti, J., Holstila, A., Manty, M., Lahelma, E., & Rahkonen, O. (2016). Changes in leisure time physical activity and subsequent disability retirement: A register-linked cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 13(1), 99. doi:10.1186/s12966-016-0426-2
- Langford, H. G., Blaufox, M. D., Oberman, A., Hawkins, C. M., Curb, J. D., Cutter, G. R., . . . et al. (1985). Dietary therapy slows the return of hypertension after stopping prolonged medication. *Jama*, 253(5), 657-664.
- Lassale, C., Tzoulaki, I., Moons, K. G. M., Sweeting, M., Boer, J., Johnson, L., . . . Butterworth, A. S. (2017). Separate and combined associations of obesity and metabolic health with coronary heart disease: a pan-European case-cohort analysis. *Eur Heart J*. doi:10.1093/eurheartj/ehx448
- Lasser, V. I., Raczynski, J. M., Stevens, V. J., Mattfeldt-Beman, M. K., Kumanyika, S., Evans, M., . . . et al. (1995). Trials of Hypertension Prevention, phase II. Structure and content of the weight loss and dietary sodium reduction interventions. Trials of Hypertension Prevention (TOHP) Collaborative Research Group. *Ann Epidemiol*, 5(2), 156-164.
- Lee, C. D., Blair, S. N., & Jackson, A. S. (1999). Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr*, 69(3), 373-380.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-229. doi:10.1016/s0140-6736(12)61031-9
- Lichtenstein, A. H., Kennedy, E., Barrier, P., Danford, D., Ernst, N. D., Grundy, S. M., . . . Booth, S. L. (1998). Dietary fat consumption and health. *Nutr Rev*, 56(5 Pt 2), S3-19; discussion S19-28.
- Lim, S. M., Choi, D. P., Rhee, Y., & Kim, H. C. (2015). Association between Obesity Indices and Insulin Resistance among Healthy Korean Adolescents: The JS High School Study. *PLOS ONE*, 10(5), e0125238. doi:10.1371/journal.pone.0125238

- Lin, X., Zhang, X., Guo, J., Roberts, C. K., McKenzie, S., Wu, W. C., . . . Song, Y. (2015). Effects of Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Biomarkers of Cardiometabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc*, 4(7). doi:10.1161/JAHA.115.002014
- Ling, C. H., de Craen, A. J., Slagboom, P. E., Gunn, D. A., Stokkel, M. P., Westendorp, R. G., & Maier, A. B. (2011). Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clinical Nutrition*, 30(5), 610-615.
- Macfarlane, D. J., Taylor, L. H., & Cuddihy, T. F. (2006). Very short intermittent vs continuous bouts of activity in sedentary adults. *Prev Med*, 43(4), 332-336. doi:10.1016/j.ypmed.2006.06.002
- Mackett, R. L., & Brown, B. (2011). Transport, Physical Activity and Health: Present knowledge and the way ahead.
- Malachias, M. V. B. (2016). 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Presentation. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 107(3), XV-XIX.
- Mancia, G., Fagard, R., Narkiewicz, K., Redón, J., Zanchetti, A., & Böhm, M. (2014). Guidelines de 2013 da ESH/ESC para o Tratamento da Hipertensão Arterial. *Rev Port Hipertens e Risco Cardiovasc [internet]*, 39.
- Manore, M. M. (2005). Exercise and the Institute of Medicine recommendations for nutrition. *Current sports medicine reports*, 4(4), 193-198.
- Manson, J. E., Hu, F. B., Rich-Edwards, J. W., Colditz, G. A., Stampfer, M. J., Willett, W. C., . . . Hennekens, C. H. (1999). A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med*, 341(9), 650-658. doi:10.1056/nejm199908263410904
- Manson, J. E., Nathan, D. M., Krolewski, A. S., Stampfer, M. J., Willett, W. C., & Hennekens, C. H. (1992). A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *Jama*, 268(1), 63-67.
- Marques M, P., O. e Almeida, M. D. V. d. . (1996). *Manual de quantificação de alimentos*.
- Martinez, K. E., Tucker, L. A., Bailey, B. W., & LeCheminant, J. D. (2017). Expanded Normal Weight Obesity and Insulin Resistance in US Adults of the National Health and Nutrition Examination Survey. *J Diabetes Res*, 2017, 9502643. doi:10.1155/2017/9502643
- Mattes, R. D., & Donnelly, D. (1991). Relative contributions of dietary sodium sources. *J Am Coll Nutr*, 10(4), 383-393.

- McNamara, D. J., Kolb, R., Parker, T. S., Batwin, H., Samuel, P., Brown, C. D., & Ahrens, E. H., Jr. (1987). Heterogeneity of cholesterol homeostasis in man. Response to changes in dietary fat quality and cholesterol quantity. *J Clin Invest*, 79(6), 1729-1739. doi:10.1172/jci113013
- Meigs, J. B., Rutter, M. K., Sullivan, L. M., Fox, C. S., D'Agostino, R. B., Sr., & Wilson, P. W. (2007). Impact of insulin resistance on risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in people with metabolic syndrome. *Diabetes Care*, 30(5), 1219-1225. doi:10.2337/dc06-2484
- Mente, A., de Koning, L., Shannon, H. S., & Anand, S. S. (2009). A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med*, 169(7), 659-669. doi:10.1001/archinternmed.2009.38
- Miller, N. E. (1990). HDL metabolism and its role in lipid transport. *European Heart Journal*, 11(suppl\_H), 1-3. doi:10.1093/eurheartj/11.suppl\_H.1
- Miyashita, M., Burns, S. F., & Stensel, D. J. (2006). Exercise and postprandial lipemia: effect of continuous compared with intermittent activity patterns. *Am J Clin Nutr*, 83(1), 24-29.
- Mourão, P. J. M., & Gonçalves, F. J. M. (2008). A Avaliação da Composição Corporal: A Medição de Pregas Adiposas como Técnica para a Avaliação da Composição Corporal. *Motricidade*, 4, 13-21.
- Mueller, W. H., & Malina, R. M. (1987). Relative reliability of circumferences and skinfolds as measures of body fat distribution. *American Journal of Physical Anthropology*, 72(4), 437-439.
- Murphy, M. H., & Hardman, A. E. (1998). Training effects of short and long bouts of brisk walking in sedentary women. *Med Sci Sports Exerc*, 30(1), 152-157.
- Murtagh, E. M., Boreham, C. A., Nevill, A., Hare, L. G., & Murphy, M. H. (2005). The effects of 60 minutes of brisk walking per week, accumulated in two different patterns, on cardiovascular risk. *Prev Med*, 41(1), 92-97. doi:10.1016/j.yjmed.2004.10.008
- Nathan, D. M., Genuth, S., Lachin, J., Cleary, P., Crofford, O., Davis, M., . . . Siebert, C. (1993). The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*, 329(14), 977-986. doi:10.1056/nejm199309303291401
- Nathan, D. M., Zinman, B., Cleary, P. A., Backlund, J. Y., Genuth, S., Miller, R., & Orchard, T. J. (2009). Modern-day clinical course of type 1 diabetes mellitus after 30 years' duration: the diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications and Pittsburgh epidemiology of diabetes complications experience (1983-2005). *Arch Intern Med*, 169(14), 1307-1316. doi:10.1001/archinternmed.2009.193

- Nestel, P. J., & Poyser, A. (1976). Changes in cholesterol synthesis and excretion when cholesterol intake is increased. *Metabolism*, 25(12), 1591-1599.
- Nienaber, C., Pieters, M., Kruger, S. H., Stonehouse, W., & Vorster, H. H. (2008). Overfatness, stunting and physical inactivity are determinants of plasminogen activator inhibitor-1 activity, fibrinogen and thrombin-antithrombin complex in African adolescents. *Blood Coagul Fibrinolysis*, 19(5), 361-368. doi:10.1097/MBC.0b013e328304b61a
- O'Connor, J., Ball, E. J., Steinbeck, K. S., Davies, P. S. W., Wishart, C., Gaskin, K. J., & Baur, L. A. (2003). Measuring Physical Activity in Children: A Comparison of Four Different Methods. *Pediatric Exercise Science*, 15(2), 202-215. doi:10.1123/pes.15.2.202
- Obesity-Preventing, W. (1997). managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. *Geneva: Who*, 7-17.
- Oliveira, M., & Maia, J. (2001). Avaliação da actividade física em contextos epidemiológicos. Uma revisão da validade e fiabilidade do acelerómetro Tritrac-R3D, do pedómetro Yamax Digi-Walker e do questionário de Baecke. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(3), 73-88.
- WHO, W. H. (2006). Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia: report of a WH.
- WHO, W. H. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008.
- WHO, W. H. (2017). Obesity and Overweight factsheet from the WHO. *Health*.
- Padovani, R. M., Amaya-Farfán, J., Colugnati, F. A. B., & Domene, S. M. Á. (2006). Dietary reference intakes: application of tables in nutritional studies. *Revista de Nutrição*, 19(6), 741-760.
- Paradisis, G. P., & Cooke, C. B. (2001). Kinematic and postural characteristics of sprint running on sloping surfaces. *J Sports Sci*, 19(2), 149-159. doi:10.1080/026404101300036370
- Park, S., Rink, L., & Wallace, J. (2008). Accumulation of physical activity: blood pressure reduction between 10-min walking sessions. *J Hum Hypertens*, 22(7), 475-482. doi:10.1038/jhh.2008.29
- Peplies, J., Bornhorst, C., Gunther, K., Fraterman, A., Russo, P., Veidebaum, T., . . . consortium, I. (2016). Longitudinal associations of lifestyle factors and weight status with insulin resistance (HOMA-IR) in preadolescent children: the large prospective cohort study IDEFICS. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 13(1), 97. doi:10.1186/s12966-016-0424-4

- Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., & Ray, C. A. (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*, *36*(3), 533-553.
- Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. (1995). *World Health Organ Tech Rep Ser*, *854*, 1-452.
- Pieniak, Z., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Guerrero, L., & Hersleth, M. (2009). Courbeau J-P, Poulain J-P. Libres mangeurs? In: Courbeau J-P, Poulain J-P, editors. *Penser l'alimentation: entre imaginaire et rationalité*. Toulouse: Éditions Privat; 2002. p.137-56. . *Appetite*, *53*(1), 101-108.
- Piirtola, M., Kaprio, J., Kujala, U. M., Heikkila, K., Koskenvuo, M., Svedberg, P., . . . Ropponen, A. (2016). Association between education and future leisure-time physical inactivity: a study of Finnish twins over a 35-year follow-up. *BMC Public Health*, *16*, 720. doi:10.1186/s12889-016-3410-5
- Piirtola, M., Kaprio, J., Waller, K., Heikkila, K., Koskenvuo, M., Svedberg, P., . . . Ropponen, A. (2017). Leisure-time physical inactivity and association with body mass index: a Finnish Twin Study with a 35-year follow-up. *Int J Epidemiol*, *46*(1), 116-127. doi:10.1093/ije/dyw007
- Plasqui, G., & Westerterp, K. R. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity*, *15*(10), 2371-2379.
- Polónia, J., Ramalhinho, V., Martins, L., & Saavedra, J. (2006). Normas sobre detecção, avaliação e tratamento da hipertensão arterial da Sociedade Portuguesa de Hipertensão. *Rev Port Cardiol*, *25*(6), 649-660.
- Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. (2000). *J Am Diet Assoc*, *100*(12), 1543-1556. doi:10.1016/s0002-8223(00)00428-4
- Powell, K. E., & Blair, S. N. (1994). The public health burdens of sedentary living habits: theoretical but realistic estimates. *Med Sci Sports Exerc*, *26*(7), 851-856.
- Prince, S. A., Adamo, K. B., Hamel, M. E., Hardt, J., Gorber, S. C., & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *5*(1), 56.
- Probst, Y. C., & Tapsell, L. C. (2005). Overview of computerized dietary assessment programs for research and practice in nutrition education. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *37*(1), 20-26.
- Rezende, P. E. N., Santos, W. S., & de Souza, R. F. (2016). CORRIDA DE MONTANHA: RESPOSTA DO LA CTATO EM DIFERENTES NÍVEIS DE

DIFICULDADE. *Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT*, 3(2), 111-118.

- Riccioni, G., & Sblendorio, V. (2012). Atherosclerosis: from biology to pharmacological treatment. *J Geriatr Cardiol*, 9(3), 305-317. doi:10.3724/sp.j.1263.2012.02132
- Rodriguez, N. R., Di Marco, N. M., & Langley, S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 41(3), 709-731. doi:10.1249/MSS.0b013e31890eb86
- Rylander, R., Remer, T., Berkemeyer, S., & Vormann, J. r. (2006). Acid-Base Status Affects Renal Magnesium Losses in Healthy, Elderly Persons. *The Journal of nutrition*, 136(9), 2374-2377. doi:10.1093/jn/136.9.2374
- Schaefer, E. J., Gleason, J. A., & Dansinger, M. L. (2005). The effects of low-fat, high-carbohydrate diets on plasma lipoproteins, weight loss, and heart disease risk reduction. *Curr Atheroscler Rep*, 7(6), 421-427.
- Schoeller, D. A., & Hnilicka, J. M. (1996). Reliability of the doubly labeled water method for the measurement of total daily energy expenditure in free-living subjects. *The Journal of nutrition*, 126(1), 348S.
- Self-reported physical inactivity by degree of urbanization--United States, 1996. (1998). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 47(50), 1097-1100.
- Shephard, R. J. (1988). PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports Medicine*, 5(3), 185-195.
- Sinclair, A. J., Paolisso, G., Castro, M., Bourdel-Marchasson, I., Gadsby, R., & Mañas, L. R. (2011). European Diabetes Working Party for Older People 2011 clinical guidelines for type 2 diabetes mellitus. Executive summary. *Diabetes & metabolism*, 37, S27-S38.
- Sinning, D., & Landmesser, U. (2016). [ECS guidelines 2016 - dyslipidaemias]. *Herz*, 41(8), 671-676. doi:10.1007/s00059-016-4505-6
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports medicine*, 31(6), 439-454.
- Song, C., Ikei, H., Kobayashi, M., Miura, T., Taue, M., Kagawa, T., . . . Miyazaki, Y. (2015). Effect of forest walking on autonomic nervous system activity in middle-aged hypertensive individuals: a pilot study. *Int J Environ Res Public Health*, 12(3), 2687-2699. doi:10.3390/ijerph120302687
- Song, C., Joung, D., Ikei, H., Igarashi, M., Aga, M., Park, B. J., . . . Miyazaki, Y. (2013). Physiological and psychological effects of walking on young males in urban parks in winter. *J Physiol Anthropol*, 32, 18. doi:10.1186/1880-6805-32-18

- Song, S., Lee, J. E., Song, W. O., Paik, H. Y., & Song, Y. (2014). Carbohydrate intake and refined-grain consumption are associated with metabolic syndrome in the Korean adult population. *J Acad Nutr Diet*, *114*(1), 54-62. doi:10.1016/j.jand.2013.08.025
- Stamler, R. (1991). Implications of the INTERSALT study. *Hypertension*, *17*(1 Suppl), 116-20.
- Steell, L., Garrido-Mendez, A., Petermann, F., Diaz-Martinez, X., Martinez, M. A., Leiva, A. M., . . . Celis-Morales, C. A. (2017). Active commuting is associated with a lower risk of obesity, diabetes and metabolic syndrome in Chilean adults. *J Public Health (Oxf)*, 1-9. doi:10.1093/pubmed/fox092
- Stevens, V. J., Obarzanek, E., Cook, N. R., Lee, I. M., Appel, L. J., Smith West, D., . . . Cohen, J. (2001). Long-term weight loss and changes in blood pressure: results of the Trials of Hypertension Prevention, phase II. *Ann Intern Med*, *134*(1), 1-11.
- Stolarczyk, L. M., Heyward, V. H., Van Loan, M. D., Hicks, V. L., Wilson, W. L., & Reano, L. M. (1997). The fatness-specific bioelectrical impedance analysis equations of Segal et al: are they generalizable and practical? *The American journal of clinical nutrition*, *66*(1), 8-17. doi:10.1093/ajcn/66.1.8
- Strath, S. J., Bassett Jr, D. R., Ham, S. A., & Swartz, A. M. (2003). Assessment of physical activity by telephone interview versus objective monitoring. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
- Tanasescu, M., Leitzmann, M. F., Rimm, E. B., & Hu, F. B. (2003). Physical activity in relation to cardiovascular disease and total mortality among men with type 2 diabetes. *Circulation*, *107*(19), 2435-2439. doi:10.1161/01.cir.0000066906.11109.1f
- Thomas, B. J., Ward, L. C., & Cornish, B. H. (1998). Bioimpedance spectrometry in the determination of body water compartments: accuracy and clinical significance. *Appl Radiat Isot*, *49*(5-6), 447-455.
- Turnbull, F. M., Abaira, C., Anderson, R. J., Byington, R. P., Chalmers, J. P., Duckworth, W. C., . . . Woodward, M. (2009). Intensive glucose control and macrovascular outcomes in type 2 diabetes. *Diabetologia*, *52*(11), 2288-2298. doi:10.1007/s00125-009-1470-0
- USA, Y. o. t., & Golding, L. A. (2000). *YMCA fitness testing and assessment manual*.
- van der Kooy, K., Leenen, R., Seidell, J. C., Deurenberg, P., & Visser, M. (1993). Abdominal diameters as indicators of visceral fat: comparison between magnetic resonance imaging and anthropometry. *Br J Nutr*, *70*(1), 47-58.
- Vasan, R. S., Beiser, A., Seshadri, S., Larson, M. G., Kannel, W. B., D'Agostino, R. B., & Levy, D. (2002). Residual lifetime risk for developing hypertension in middle-aged women and men: The Framingham Heart Study. *Jama*, *287*(8), 1003-1010.

- Vasan , R. S., Larson , M. G., Leip , E. P., Evans , J. C., O'Donnell , C. J., Kannel , W. B., & Levy , D. (2001). Impact of High-Normal Blood Pressure on the Risk of Cardiovascular Disease. *New England Journal of Medicine*, 345(18), 1291-1297. doi:10.1056/NEJMoa003417
- Vasques, A. C. J., LEFPL, R., Rosado, G. P., Ribeiro, R. d. C. L., Franceschini, S. d. C. C., & Geloneze, B. (2009). Diferentes aferições do diâmetro abdominal sagital e do perímetro da cintura na predição do HOMA-IR. *Arq Bras Cardiol*, 93(5), 511-518.
- Vasques, A. C. J., Rosado, L. E. F. P. d., Rosado, G. P., Ribeiro, R. d. C. L., Franceschini, S. d. C. C., Geloneze, B., . . . Oliveira, D. R. d. (2009). Different measurements of the sagittal abdominal diameter and waist perimeter in the prediction of HOMA-IR. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 93(5), 511-518.
- Vaz Fragoso, C. A., Beavers, D. P., Hankinson, J. L., Flynn, G., Berra, K., Kritchevsky, S. B., . . . Lifestyle Interventions Independence for Elders Study, I. (2014). Respiratory impairment and dyspnea and their associations with physical inactivity and mobility in sedentary community-dwelling older persons. *J Am Geriatr Soc*, 62(4), 622-628. doi:10.1111/jgs.12738
- Veitenhansl, M., Stegner, K., Hierl, F. X., Dieterle, C., Feldmeier, H., Gutt, B., . . . Sekihara, H. (2004). 40th EASD Annual Meeting of the European Association for the Study of Diabetes : Munich, Germany, 5-9 September 2004. *Diabetologia*, 47(Suppl 1), A1-A464. doi:10.1007/BF03375463
- Vieira, F., & Fragoso, I. (2005). Cinantropometria. *Edições FMH, UTL*.
- Wang, L. J., & Song, B. L. (2012). Niemann-Pick C1-Like 1 and cholesterol uptake. *Biochim Biophys Acta*, 1821(7), 964-972. doi:10.1016/j.bbalip.2012.03.004
- Wanner, M., Richard, A., Martin, B., Faeh, D., & Rohrmann, S. (2016). Associations between self-reported and objectively measured physical activity, sedentary behavior and overweight/obesity in NHANES 2003-2006. *Int J Obes (Lond)*. doi:10.1038/ijo.2016.168
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ : Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809. doi:10.1503/cmaj.051351
- Warren, T. Y., Barry, V., Hooker, S. P., Sui, X., Church, T. S., & Blair, S. N. (2010). Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc*, 42(5), 879-885. doi:10.1249/MSS.0b013e3181c3aa7e
- Wei, M., Kampert, J. B., Barlow, C. E., Nichaman, M. Z., Gibbons, L. W., Paffenbarger, R. S., Jr., & Blair, S. N. (1999). Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *Jama*, 282(16), 1547-1553.

- Willey, J. Z., Moon, Y. P., Kulick, E. R., Cheung, Y. K., Wright, C. B., Sacco, R. L., & Elkind, M. S. V. (2017). Physical Inactivity Predicts Slow Gait Speed in an Elderly Multi-Ethnic Cohort Study: The Northern Manhattan Study. *Neuroepidemiology*, 49(1-2), 24-30. doi:10.1159/000479695
- Willey, J. Z., Moon, Y. P., Paik, M. C., Boden-Albala, B., Sacco, R. L., & Elkind, M. S. (2009). Physical activity and risk of ischemic stroke in the Northern Manhattan Study. *Neurology*, 73(21), 1774-1779. doi:10.1212/WNL.0b013e3181c34b58
- Willey, J. Z., Moon, Y. P., Sacco, R. L., Greenlee, H., Diaz, K. M., Wright, C. B., . . . Cheung, Y. K. (2017). Physical inactivity is a strong risk factor for stroke in the oldest old: Findings from a multi-ethnic population (the Northern Manhattan Study). *Int J Stroke*, 12(2), 197-200. doi:10.1177/1747493016676614
- Williams, P. T. (2012). Walking attenuates the relationships of high-meat, low-fruit dietary intake to total and regional adiposity in men and women. *Obesity (Silver Spring)*, 20(9), 1929-1935. doi:10.1038/oby.2011.313
- WHO. (2010). *Global recommendations on Physical Activity for health*: WHO.
- Zamboni, M., Turcato, E., Armellini, F., Kahn, H. S., Zivelonghi, A., Santana, H., . . . Bosello, O. (1998). Sagittal abdominal diameter as a practical predictor of visceral fat. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 22(7), 655-660.