



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS - GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM ATENÇÃO À SAÚDE

RENAN BORGES MADEIRA PECLAT

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA COM ACELERÔMETRO E
FATORES ASSOCIADOS EM MULHERES COM OBESIDADE GRAVE**

Goiânia
2020

RENAN BORGES MADEIRA PECLAT

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA COM ACELERÔMETRO E
FATORES ASSOCIADOS EM MULHERES COM OBESIDADE GRAVE**

Defesa de dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em
Atenção à Saúde – nível Mestrado, da
Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Área de concentração: Saúde e
Enfermagem

Linha de Pesquisa: Promoção da Saúde

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Priscila Valverde
de Oliveira Vitorino

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Erika
Aparecida Silveira

Goiânia
2020

P368a Peclat, Renan Borges Madeira
Avaliação da atividade física com acelerômetro e fatores
associados em mulheres com obesidade grave / Renan
Borges Madeira Peclat.-- 2020.
111 f.: il.

Texto em português, com resumo em inglês
Dissertação (mestrado) -- Pontifícia Universidade
Católica de Goiás, Escola de Ciências Sociais e da
Saúde, Goiânia, 2020
Inclui referências

1. Exercícios físicos. 2. Obesidade em mulheres -
Fatores de risco. 3. Diabetes - Fatores de risco.
I.Vitorino, Priscila Valverde de Oliveira. II.Silveira,
Erika Aparecida. III.Pontifícia Universidade Católica
de Goiás - Programa de Pós-Graduação em Atenção à
Saúde - 2020. IV. Título.

CDU: Ed. 2007 -- 613.71/.72-056.257(043)

FOLHA DE APROVAÇÃO

Renan Borges Madeira Peclat

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA COM ACELERÔMETRO E FATORES ASSOCIADOS EM MULHERES COM OBESIDADE GRAVE

Defesa de dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Atenção à Saúde – nível Mestrado, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Data: 25 de Março de 2020.

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dr.^a Priscila Valverde de Oliveira Vitorino
Presidente da Banca - PUC Goiás

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida da Silva Vieira
Membro Efetivo, Interno ao Programa - PUC Goiás

Prof.^o Dr.^o Matias Noll
Membro Efetivo, Externo ao Programa - PUC Goiás

Prof.^a Dr.^a Erika Aparecida Silveira
Coorientadora, Externo ao Programa - UFG

O presente trabalho foi realizado com o apoio parcial da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – (número de concessão: 201310267000003)



DEDICATÓRIA

Dedico este estudo à minha família e àqueles que me auxiliaram na orientação deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Criador de tudo em nosso planeta e que proporciona a todos as condições para a vida.

Aos meus pais, por me darem a oportunidade da vida, elementos de grande importância para minha evolução consciente e incentivo em todos os anelos que possuo.

À minha esposa, por estar ao meu lado sempre, oferecendo seu amor e carinho, por me estimular nos momentos difíceis e por me motivar a querer buscar o melhor para minha vida.

Ao meu irmão, que me motivou desde o início da minha carreira profissional e contribuiu com os seus conhecimentos para a minha formação.

À minha avó, meus sogros e demais membros da família que estão ao meu lado.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Priscila Valverde de Oliveira Vitorino, que contribuiu muito com este trabalho com seu amplo conhecimento e com seu estímulo e paciência para ensinar.

À minha coorientadora Prof^a Dr^a Erika Aparecida Silveira, por oferecer seus vastos conhecimentos e pela oportunidade de dar sequência a esta pesquisa.

Ao Prof^o Dr^o Ademir Schmidt, que auxiliou neste estudo com muito empenho e dedicação, contribuindo com seu conhecimento.

Aos meus professores e colegas de Mestrado, que incentivaram na realização deste curso.

Aos profissionais do Ambulatório de Obesidade Grave e todos os pacientes que aceitaram participar da pesquisa.

A equipe do Grupo de Estudos em Obesidade grave (GEOG) pela condução do estudo DietBRATrial e pela oportunidade de trabalhar com dados já coletados e sistematizados em um banco de dados.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente com a realização dessa pesquisa e com o meu Mestrado.

RESUMO

PECLAT, R.B.M. **Avaliação da atividade física com acelerômetro e fatores associados em mulheres com obesidade grave** 2020. Dissertação de Mestrado – Escola de Ciências Sociais e da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás.

A obesidade grave aumenta o risco de ocorrência de diversas doenças e de mortalidade. A atividade física (AF) é importante para o controle dessa epidemia, porém, não foram localizados estudos que avaliaram a AF em mulheres com obesidade grave utilizando acelerômetro. Os objetivos deste estudo foram: i) analisar os fatores associados ao tempo diário de AF em mulheres com obesidade grave; ii) identificar o tempo diário dispendido em atividade física leve (AFL) e atividade física moderada a vigorosa (AFMV) em mulheres com obesidade grave; iii) comparar o tempo de AFL e AFMV segundo o índice de massa corporal; e iv) identificar os fatores sociodemográficos, clínicos e de composição corporal associados ao tempo diário de AFL e AFMV em mulheres com obesidade grave. Esse é um estudo transversal, no qual foram analisados dados da linha de base de um ensaio clínico randomizado (DieTBra Trial) com mulheres adultas entre 18 e 64 anos, e obesas graves, (Índice de Massa Corporal (IMC) igual ou superior a 35 kg/m²), classe II e III. Foram avaliadas as seguintes variáveis: idade, escolaridade, classe econômica, menopausa, comorbidades, tabagismo, consumo excessivo de bebida alcoólica e composição corporal, realizada por meio da densitometria corporal total. O tempo diário de AF foi avaliado com o acelerômetro ActiGraph (wGT3X) durante sete dias. Os desfechos foram o tempo diário de AFL e AFMV em minutos por dia. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) e todos os participantes assinaram o Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foi realizada análise descritiva e inferencial, por meio de Regressão Linear Múltipla (RLM) ($p < 0,05$). Foram avaliadas 97 mulheres com média de idade de 40,3±8,3 anos. A média de IMC foi de 43,8±4,5 Kg/m², sendo 17 (17,5%) classificadas com obesidade II, 70 (72,1%) com obesidade III e 10 (10,3%) com superobesidade. O tempo médio AFL foi de 170,9±49,4 minutos/dia, de AFMV foi de 100,7±40,1 minutos/dia e o tempo médio diário de AFMV acima de 10 minutos de duração foi 5,6±7,5 minutos/dia, sendo 5,6±8,6 minutos/dia em obesos classe II, 5,9±7,6 em obesos classe III e 4,1±3,6 em superobesos, não havendo diferença entre as classes de obesidade ($p=0,777$). O tempo de AFL foi associado com escolaridade menor que nove anos $\beta=24,59$ ($p=0,028$) e menopausa $\beta=40,73$ ($p=0,016$) e AFMV associou-se com classe econômica D-E $\beta=27,42$ ($p=0,022$) e com diabetes $\beta=-19,72$ ($p=0,019$). O tempo diário de AFL associou-se positivamente com menor nível de escolaridade e presença de menopausa. O tempo diário de AFMV foi positivamente associado com classe econômica D-E e negativamente com diabetes. Exercícios de intensidade leve podem ser benéficos para mulheres com obesidade grave, que possuem baixo nível de AF e dificuldades para a realização de exercícios de intensidade moderada e intensa. Além disso, deve-se repensar estratégias para estimular a prática de AF em obesos graves.

Palavras-chave: Obesidade, Fatores socioeconômicos, Nível de saúde, Composição corporal.

ABSTRACT

PECLAT, R.B.M. **Evaluation of physical activity with an accelerometer and associated factors in women with severe obesity** 2020. Master's Dissertation – School of Social Sciences and Health, Pontifical Catholic University of Goiás, Goiânia, Goiás.

Severe obesity increases the risk of several diseases and mortality. Physical activity (PA) is important for the control of this epidemic, however, studies that evaluated PA in women with severe obesity using an accelerometer were not found. The objectives of this study were: i) to analyze the factors associated with daily PA time in women with severe obesity; ii) identify the daily time spent in light physical activity (LPA) and moderate to vigorous physical activity (MVPA) in women with severe obesity; iii) compare the time of LPA and MVPA according to the body mass index; and iv) to identify the sociodemographic, clinical and body composition factors associated with the daily time of LPA and MVPA in women with severe obesity. This is a cross-sectional study, in which baseline data from a randomized clinical trial (DieTBra Trial) with adult women between 18 and 64 years old, and severely obese women (Body Mass Index (BMI) equal to or greater than 35) were analyzed. kg / m²), class II and III. The following variables were evaluated: age, education, economic class, menopause, comorbidities, smoking, excessive consumption of alcoholic beverages and body composition, performed using total body densitometry. The daily PA time was assessed with the ActiGraph accelerometer (wGT3X) for seven days. The outcomes were the daily time of LPA and MVPA in minutes per day. The study was approved by the Research Ethics Committee (REC) and all participants signed the Informed Consent Form (ICF). Descriptive and inferential analysis was performed using Multiple Linear Regression (MLR) ($p < 0.05$). 97 women with a mean age of 40.3 ± 8.3 years were evaluated. The mean BMI was 43.8 ± 4.5 Kg / m², 17 (17.5%) of which were classified as obesity II, 70 (72.1%) of obesity III and 10 (10.3%) of superobesity. The mean LPA time was 170.9 ± 49.4 minutes / day, of MVPA was 100.7 ± 40.1 minutes / day and the mean daily MVPA time above 10 minutes was 5.6 ± 7 , 5 minutes / day, with 5.6 ± 8.6 minutes / day in obese class II, 5.9 ± 7.6 in obese class III and 4.1 ± 3.6 in superobese, with no difference between classes obesity ($p = 0.777$). LPA time was associated with less than nine years of schooling $\beta = 24.59$ ($p = 0.028$) and menopause $\beta = 40.73$ ($p = 0.016$) and MVPA was associated with economic class D-E $\beta = 27.42$ ($p = 0.022$) and with diabetes $\beta = -19.72$ ($p = 0.019$). The daily time of LPA was positively associated with a lower level of education and the presence of menopause. The daily MVPA time was positively associated with economic class D-E and negatively with diabetes. Light intensity exercises can be beneficial for women with severe obesity, who have a low level of PA and difficulties to perform moderate and intense exercises. In addition, it is necessary to rethink strategies to encourage the practice of PA in severely obese individuals.

Key words: Obesity, Socioeconomic Factors, Health Status, Body Composition

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráficos

- Gráfico 1 Progresso na prevalência de obesidade em mulheres (15-49 anos) em áreas urbanas por região da ONU e quintil de saúde urbana entre 1990-2004 e 2005-2013 18
- Gráfico 2 Prevalência de obesidade em mulheres (15-49 anos) em áreas urbanas por região da ONU e quintil de saúde urbana 2005-2013 19

Figuras

- Figura 1 Acelerômetro Actigraph modelo wGT3X 30
- Figura 2 Fluxograma de seleção da amostra do estudo 33

Quadros

- Quadro 1 Métodos de avaliação da composição corporal 22
- Quadro 2 Métodos de avaliação da atividade física habitual 29
- Quadro 3 Variáveis utilizadas para identificação do perfil sociodemográfico 35
- Quadro 4 Variáveis de composição corporal 36
- Quadro 5 Variáveis utilizadas para avaliação da atividade física pelo acelerômetro 39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Análise bivariada da associação entre o tempo diário de atividade física leve e de atividade física moderada a vigorosa com variáveis sociodemográficas e de condições de saúde de mulheres com obesidade grave, Goiânia, Goiás, 2016. (n=97).	48
Tabela 2	Análise bivariada da associação entre o tempo diário de atividade física leve e de atividade física moderada a vigorosa com variáveis de composição corporal de mulheres com obesidade grave, Goiânia, Goiás, 2016. (n=97).	49
Tabela 3	Análise múltipla da associação entre o tempo atividade física leve com as variáveis sociodemográficas, condições de saúde e composição corporal de mulheres com obesidade grave, Goiânia, Goiás, 2016. (n=97).	50
Tabela 4	Análise linear múltipla entre atividade física moderada a vigorosa em mulheres com obesidade grave em relação às variáveis sociodemográficas, condições de saúde e composição corporal, Goiânia, Goiás, 2016. (n=97).	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESO: Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica

ACSM: American College of Sports Medicine

AF: Atividade Física

AFL: Atividade Física Leve

AFM: AF Moderada

AFMV: Atividade Física Moderada a Vigorosa

AFV: AF Vigorosa

ANOG: Ambulatório de Nutrição em Obesidade Grave

AVE: Acidentes Vasculares Encefálicos

CEP: Comitê de Ética de Pesquisa

DEXA: Verificação de Absortimetria de Raios-X em Duas Energias

DHS: Pesquisas Demográficas e de Saúde

DM2: Diabetes *Mellitus* Tipo 2

GEOG: Grupo de Estudos em Obesidade Grave

GPAQ: Questionário Global de Atividade Física

HC: Hospital das Clínicas

IMC: Índice de Massa Corporal

IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física

LB: Linha de Base

MCM: Massa Corporal Magra

MCT: Massa Corporal Total

MG: Massa Gorda

MGT: Massa Gorda Total

MICS: Pesquisas por Agrupamento de Indicadores Múltiplos

MLGT: Massa Livre Gordura Total

MMLMO: Massa Magra Livre de Massa Óssea

MMMT: Massa Magra Muscular Total

MO: Massa Óssea

OMNS: Obesos Metabolicamente Não-Saudáveis

OMS: Obesos Metabolicamente Saudáveis

PUC Goiás: Pontifícia Universidade Católica de Goiás

RCM: Risco Cardiometabólico

RLM: Regressão Linear Múltipla

RLS: Regressão Linear Simples

SUS: Sistema Único de Saúde

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UEG: Universidade Estadual de Goiás

UFG: Universidade Federal de Goiás

UPC: Unidade de Pesquisa Clínica

WHO: World Health Organization

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 REVISÃO DA LITERATURA	17
3.1 Obesidade: Conceito, epidemiologia e etiologia	17
3.2 Composição corporal.....	20
3.3 Obesidade grave.....	23
3.4 Manejo da obesidade e fatores associados à obesidade e à obesidade grave.....	24
3.5 Atividade física	26
3.5.1 Métodos de avaliação da atividade física	29
3.5.2 Acelerometria	29
4 MÉTODOS	31
4.1 Tipo e local do estudo.....	31
4.2 População, amostra e amostragem	31
4.3 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados	34
4.3.1 Variáveis sociodemográficas, estilo de vida e clínicas	34
4.3.2 Avaliação da composição corporal	35
4.3.3 Avaliação do nível de atividade física.....	37
4.4 Análise dos dados.....	39
4.5 Aspectos éticos.....	39
5 RESULTADOS	41
6 CONCLUSÃO	63
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	65
ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	74
ANEXO B - QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO	78
ANEXO C - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÈTICA EM PESQUISA DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOÍAS – UFG	80
ANEXO D – RELATÓRIO DO APARELHO DEXA	83
.....	83

ANEXO E – NORMAS DA REVISTA “INTERNATIONAL JOURNAL OF OBESITY”
.....84

APRESENTAÇÃO

Este estudo é uma parceria entre o Grupo de Pesquisa em Envelhecimento Ativo e Cuidado Integral às Enfermidades Cardiovasculares e o Grupo de Estudos em Obesidade Grave (GEOG). O primeiro grupo é vinculado à Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) e tem como linhas de pesquisa: Promoção da Saúde e Teorias, Métodos e Processos de Cuidar em Saúde. Desenvolve estudos em diversas temáticas, entre as quais atividade física (AF) e exercício físico. O segundo grupo desenvolve estudos em Obesidade Grave e é vinculado à Universidade Federal de Goiás (UFG).

Minha participação nesta pesquisa teve início em 2018, a convite das Professoras Dr^a Priscila Valverde de Oliveira Vitorino e Dr^a Erika Aparecida Silveira, ao ingressar no Mestrado de Atenção à Saúde da PUC Goiás. Sou graduado em Educação Física pela Universidade Estadual de Goiás (UEG-2010), especialista em Fisiologia do Exercício, Musculação e Biomecânica (INSAUDE-2019). Atuo como *personal trainer* e na área de gestão de uma academia de ginástica na cidade de Goiânia (GO). Os principais desafios nessa trajetória estão pautados na capacitação para atuação na docência e pesquisa, além da ampliação dos conhecimentos científicos.

Esta dissertação foi desenvolvida com base nos dados já coletados e sistematizados do projeto matriz do GEOG “Polimorfismos genéticos, inflamação e risco cardiovascular na obesidade grave: efetividade de intervenção nutricional com suplemento alimentar” e tem como tema de estudo a AF em mulheres com obesidade grave, da Faculdade de Medicina da UFG, coordenado pela Professora Dr^a Erika Aparecida Silveira.

Diante da relevância dos estudos sobre obesidade grave, realizamos a parceria com o GEOG que tem expertise no assunto para abordar a AF, ferramenta importante para o manejo dessa condição crônica e ainda pouco estudada nessa população.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma epidemia que vem aumentando em todos os países e praticamente dobrou entre 1980 e 2014. No ano de 2014, 39% dos adultos encontravam-se acima do peso ideal, sendo 11% dos homens e 15% das mulheres com obesidade. De forma geral, mais de meio bilhão de adultos no mundo podem ser considerados obesos (WHO, 2018).

O diagnóstico da obesidade é definido pelo Índice de Massa Corporal (IMC) maior ou igual a 30kg/m² (WHO, 2000). Por sua vez, a obesidade grave é identificada pelo IMC igual ou superior a 35 Kg/m² (ABESO, 2016). Entre 1975 a 2016, o IMC aumentou globalmente 0,32 Kg/m² por década. Nesse período, o IMC médio variou com mínima alteração (-0,01 Kg/m² por década) na Europa Oriental e houve aumento de 1,00 Kg/m² por década na América Latina Central. O IMC médio continua a aumentar em vários locais do mundo e em ambos os sexos, exceto em mulheres com alta renda da região Ásia-Pacífico (NCD-RisC, 2017).

No período entre 1975 a 2014, a prevalência de obesidade por idade elevou-se de 3,2% para 10,8% nos homens e de 6,4% para 14,9% nas mulheres. Observa-se também que 2,3% e 5,0% do público masculino e feminino, respectivamente, apresentam obesidade grave (IMC \geq 35 Kg/m²). Caso não haja um controle do aumento da obesidade, estima-se que em 2025 sua prevalência global seja de 18% nos homens e 21% nas mulheres, e a obesidade severa (IMC \geq 40 Kg/m²) ultrapassará 6% no público masculino e 9% no feminino (NCD-RisC, 2016).

A obesidade é responsável por cerca de 2,8 milhões de mortes por ano, o que representa mais do que as mortes por desnutrição. Anteriormente associada a países de alta renda, a obesidade atualmente também manifesta-se em países de média e baixa renda (WHO, 2017).

Uma revisão sistemática que avaliou a associação da mortalidade por todas as causas com o sobrepeso e a obesidade em comparação ao peso normal, verificou que a obesidade (\geq 30Kg/m²) e a obesidade classes 2 e 3 associaram-se a alta mortalidade por todas as causas (FLEGAL *et al.*, 2013).

Vários desfechos negativos para a saúde podem ser atribuídos à obesidade como aumento da probabilidade de ocorrência de diabetes *mellitus*, hipertensão arterial, doença cardíaca, acidente vascular encefálico, vários tipos de câncer, apneia

e osteoartrite. O risco de comorbidades aumenta com um IMC entre 25 e 29,9 Kg/m² e agrava-se ainda mais com IMC superior a 30 Kg/m² (WHO, 2014).

O aumento da taxa de obesidade é consequência de diversas causas, entre as quais as mudanças nos padrões alimentares, aumento da disponibilidade de produtos ultraprocessados (ricos em gordura, açúcar e sal), redução do consumo de alimentos frescos e saudáveis, vida mais sedentária, com rotinas de longas horas de trabalho e prática insuficiente de atividade física (AF), entre outros fatores (FAO; OPS, 2017).

Também são fatores relacionados à obesidade: a prática insuficiente de AF (no lazer, no trabalho, no deslocamento, em atividades domésticas e inatividade física) e o aumento do tempo diário vendo televisão ou usando computador, celular ou *tablet* (evidenciando o comportamento sedentário) (BRASIL, 2017).

O sedentarismo é reconhecidamente um fator de risco para a obesidade e, portanto, a avaliação do nível de AF é importante para a definição de estratégias mais assertivas para o seu manejo. O indivíduo é considerado sedentário quando não atinge parâmetros previamente definidos com a utilização de instrumentos de avaliação da AF (WHO, 2010; ACSM, 2018).

A mensuração do nível de AF pode ser realizada por meio de vários instrumentos que podem ser classificados em diretos ou indiretos. São exemplos de instrumentos diretos: a calorimetria direta, marcadores fisiológicos, monitores mecânicos e eletrônicos e testes na bicicleta ergométrica, de esteira e de degrau. Os principais instrumentos indiretos são a calorimetria indireta, autorrelatos, questionários, observações comportamentais e de levantamentos das AF (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2014; ACSM, 2018). O acelerômetro é um instrumento que permite a avaliação direta do nível de AF, consistindo em um dispositivo eletrônico portátil que mensura a aceleração do movimento corporal, quantificando a frequência, duração e intensidade das AF realizadas no dia a dia (CAFRUNI *et al.*, 2012).

A AF e os fatores associados à sua prática já foram bem estudados em diversas populações. Entretanto, não foram encontrados estudos que avaliaram os fatores associados à AF em pessoas com obesidade grave. Nesta pesquisa, foi utilizado um instrumento direto e padrão ouro para avaliação da AF, o acelerômetro e verificadas as associações com variáveis clínicas, sociodemográficas e de composição corporal. Considerando as mulheres com obesidade grave, os desfechos analisados foram: Atividade Física Leve (AFL), considerada interessante para o referido grupo, uma vez que a grande quantidade de massa corporal dificulta a realização de atividades mais

vigorosas. Foi analisada também a Atividade Física Moderada a Vigorosa (AFMV), recomendada para potencializar o gasto calórico e conseqüentemente auxiliar no controle e redução da massa corporal.

Para este estudo foram estabelecidas as seguintes questões referentes a mulheres com obesidade grave: Como é a distribuição do tempo de AFL e AFMV de acordo com o grau de obesidade? Qual o tempo diário dispendido em AFL e AFMV? e Quais os fatores associados ao tempo diário de AF?

Dessa forma, este estudo verificou a AF diária em mulheres com obesidade grave por meio do acelerômetro e os fatores referentes ao estilo de vida, condições gerais de saúde e composição corporal que poderiam estar associados à AF.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Analisar os fatores associados ao tempo diário de atividade física em mulheres com obesidade grave

2.2 Objetivos específicos

- Identificar o tempo diário dispendido em AFL e AFMV em mulheres com obesidade grave;
- Comparar o tempo de AFL e AFMV segundo o índice de massa corporal;
- Identificar os fatores sociodemográficos, clínicos e de composição corporal associados ao tempo diário de AFL e AFMV em mulheres com obesidade grave.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Obesidade: Conceito, epidemiologia e etiologia

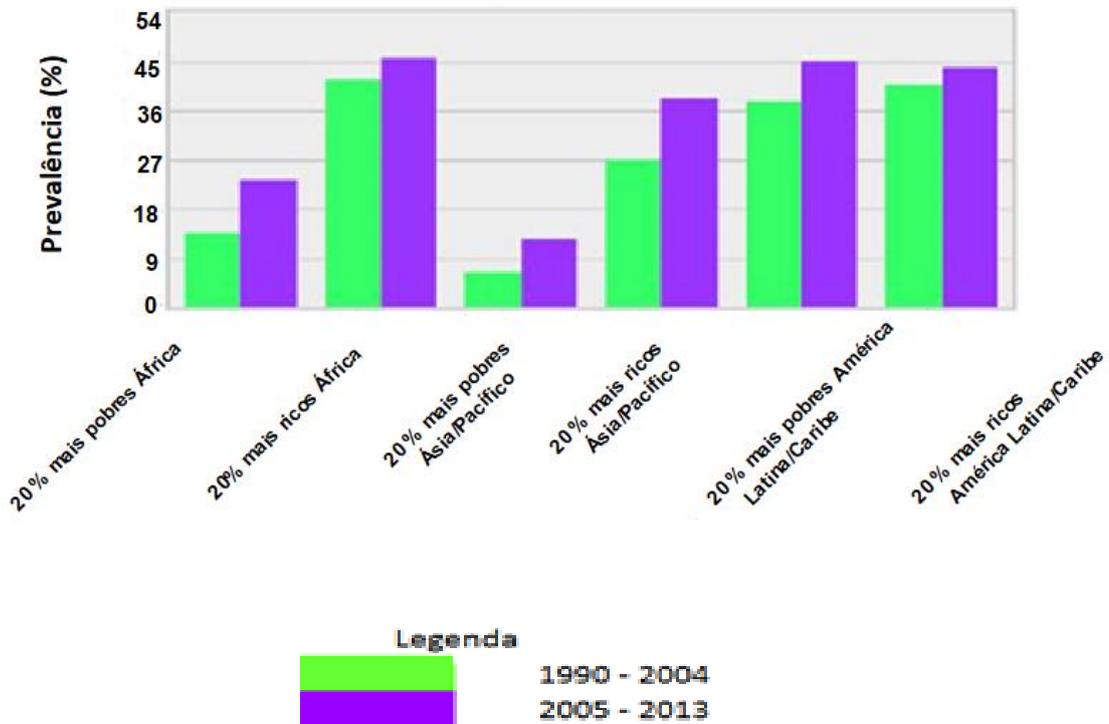
A obesidade é uma epidemia mundial que apresenta altos custos sociais e econômicos, notadamente para o sistema de saúde pública, uma vez que se associa à morbimortalidade (MANCINI, 2015). É definida como uma enfermidade crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura a um nível que compromete a saúde (CUPPARI, 2005).

A obesidade em todo o mundo quase triplicou desde 1975. No ano de 2016, mais de 1,9 bilhões de pessoas com idade a partir de 18 anos ou mais apresentavam excesso de peso, destes, mais de 650 milhões eram obesos. Grande parte da população mundial vive em países nos quais a obesidade gera mais óbitos do que a desnutrição. Há uma projeção de que em 2025, cerca de 2,3 bilhões de adultos estarão com sobrepeso e mais de 700 milhões com obesidade. Já o número de crianças com obesidade poderá chegar a 75 milhões, caso nenhuma medida seja tomada (WHO, 2018).

No Brasil, o quadro é semelhante, mais de 50% da população está acima do peso e entre as crianças, cerca de 15% encontram-se nesse quadro (WHO, 2018). Um levantamento realizado nas capitais brasileiras identificou uma prevalência de 18,9% de adultos obesos, sem diferença entre sexos, e em ambos esse percentual foi maior nos adultos com idade entre 45 e 54 anos (BRASIL, 2017).

Entre as mulheres, houve um aumento do excesso de peso e de obesidade na faixa etária entre 15 a 49 anos nas regiões África, Ásia/Pacífico e América Latina/Caribe (Gráfico 1). Além disso, nos grupos mais pobres e mais ricos, houve um crescimento nesses índices ao longo de 23 anos. Este resultado representa a média dos países para os quais os dados das Pesquisas Demográficas e de Saúde (DHS) e Pesquisas por Agrupamento de Indicadores Múltiplos (MICS) estavam disponíveis para obesidade ($IMC \geq 30$) entre as mulheres, durante 1990–2004 e 2005–2013 (África = 24 países; América Latina e Caribe = 5 países; Ásia-Pacífico = 6 países). Sendo assim, tais indicadores não representam essas regiões como um todo (WHO, 2013).

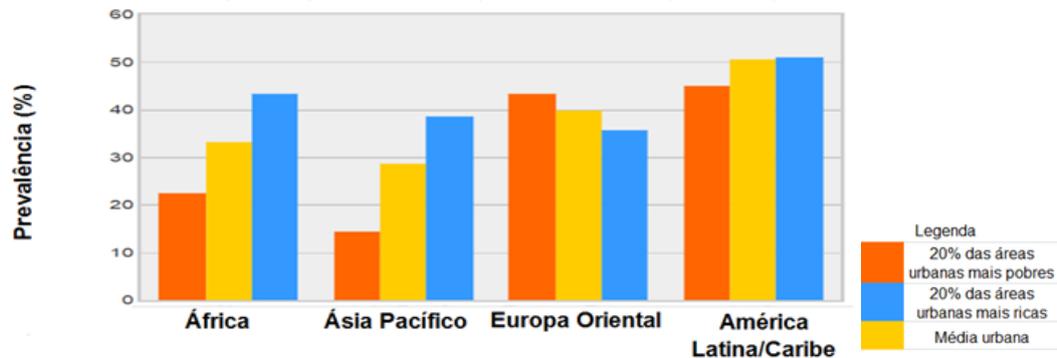
Gráfico 1- Progresso na prevalência de obesidade em mulheres (15-49 anos) em áreas urbanas por região da ONU e quintil de saúde urbana entre 1990-2004 e 2005-2013



Traduzido e adaptado: WHO, 2013.

Em outra análise, observa-se que mais de 50% das mulheres na área urbana da América Latina e Caribe apresentam excesso de peso ($IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$) ou obesidade ($IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$), enquanto na África e Ásia-Pacífico a probabilidade de excesso de peso ou obesidade aumenta com os níveis de riqueza nas áreas urbanas, porém, esse padrão é inverso na Europa Oriental. Esses indicadores correspondem às médias dos países para os quais as informações de Pesquisas Demográficas e de Saúde (DHS) e Inquéritos de Indicadores Múltiplos (MICS) estavam disponíveis para sobrepeso e obesidade entre mulheres durante 2005 - 2013 (África = 31 países; América Latina e Caribe = 7 países; Ásia-Pacífico = 9 países; Europa Oriental = 4 países), não representando a totalidade de regiões do planeta (WHO, 2013) (Gráfico 2).

Gráfico 2- Prevalência de obesidade em mulheres (15-49 anos) em áreas urbanas por região da ONU e quintil de saúde urbana 2005-2013



Traduzido e adaptado: WHO, 2013.

A principal causa da obesidade é o desequilíbrio entre o consumo de alimentos e o gasto de energia. Quando o consumo é maior do que o gasto, há o depósito na forma de gordura e o excesso dessa caracteriza a obesidade. Além disso, o organismo apresentará saldo energético positivo ou negativo em decorrência de várias e complexas interações com o meio ambiente (SICHIERI, 1998).

Observa-se também que aspectos hormonais podem estar vinculados à obesidade, devido à influência de hormônios como a leptina e a grelina. A leptina é sintetizada pelo tecido adiposo e apresenta a função de regular o apetite, elevar o gasto calórico e controlar os níveis de lipídeos e glicose. Quando os índices desse hormônio são altos, o indivíduo ingere menos alimentos e, no contrário, ingere mais, porém em obesos, apesar da alta concentração desse hormônio, esse controle não é eficaz. Já a grelina, que é sintetizada no estômago, tem a função de elevar o apetite. Em obesos, também existem altos níveis desse hormônio, além disso também há o aumento da sensibilidade ao mesmo, acarretando em dificuldades para controle da adiposidade (LABAYEN *et al.*, 2011; LANDEIRO; QUARANTINI, 2011).

O risco de obesidade quando nenhum dos pais é obeso é de 9%, caso um dos genitores seja obeso eleva-se para 50% e atinge 80% quando os dois situam-se no quadro de obesidade (ABESO, 2016). Vários genes foram relacionados à obesidade e provavelmente outros ainda serão, sendo que esses podem afetar o consumo de energia, o seu gasto ou a partição para o tecido adiposo e a massa livre de gordura (SICHIERI, 1998).

A obesidade, além de ser uma doença, é fator de risco para outras doenças tais como a hipertensão arterial e o diabetes (BRASIL, 2014). Além disso, são comuns

em pessoas obesas sintomas de estresse, como, por exemplo, a ansiedade, a depressão, o nervosismo e o hábito de se alimentar quando problemas emocionais estão presentes. Portanto, esses e outros comportamentos que levem à compulsão por comida palatável e transtornos de compulsão alimentar podem ser consequência de fatores sociais provocados pela obesidade, como a discriminação e o preconceito (ABESO, 2016).

Mulheres com obesidade grave, entre elas as que possuem superobesidade, apresentam compulsão alimentar periódica, a qual também é um fator que acarreta essa grave doença (RODRIGUES; SILVEIRA, 2018).

Dessa forma, as causas da obesidade são complexas e multifatoriais e estão associadas ao ambiente, estilos de vida (diminuição dos níveis de AF e aumento da ingestão calórica), fatores de ordem emocional e genéticos (ABESO, 2016).

3.2 Composição corporal

A composição corporal é definida como a proporção entre os diferentes componentes corporais e a massa corporal total. É expressa por meio das porcentagens de gordura e de massa magra, além disso, faz referência à distribuição e à quantidade de componentes da massa corporal total do organismo (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000; HEYMSFIELD *et al.*, 2005).

Apesar de ser uma medida bastante utilizada pelo baixo custo e fácil aplicação, o IMC não define o conteúdo corporal de gordura ou massa magra e não indica, desta forma, a distribuição da adiposidade corporal. A adiposidade que se localiza na região central do corpo (principalmente na região abdominal), associa-se a um maior risco cardiometabólico (RCM), porém a adiposidade periférica (principalmente de membros inferiores) parece possuir um papel de proteção. Logo, é importante uma avaliação detalhada da composição corporal (MANCINI, 2015).

A avaliação da composição corporal consiste no estudo e na aplicação de métodos para quantificar os componentes corporais individualmente. Pode-se avaliar a composição dentro das perspectivas atômica (onde o corpo é constituído de seis elementos: oxigênio, hidrogênio, carbono, nitrogênio, cálcio e fósforo, que compõe mais de 98% do organismo e menos de 2% outros elementos); molecular (existem cinco principais compostos nessa categoria: água, proteína, glicogênio, lipídeos e minerais); celular (desse ponto de vista o corpo é constituído de massa celular, fluido

extracelular e sólidos extracelulares) e nível tecidual (representa a soma dos componentes celulares, sendo assim os tecidos ósseo, adiposo e muscular constituem 75% do peso corporal). Por fim, há a avaliação do corpo inteiro, o qual pode ser mensurado de várias formas diferentes (estatura, superfície corporal, circunferências, massa corporal, índice de massa corporal e densidade corporal) (MANCINI, 2015).

Há grande interesse científico em relação à avaliação da composição corporal, uma vez que se relaciona com aspectos da nutrição clínica, da saúde, da performance humana, da ciência do exercício e de demais ciências biológicas. Além disso, outros exemplos nos quais a composição corporal pode apresentar grande contribuição para o entendimento de processos fisiológicos, bem como no auxílio no tratamento de doenças são: avaliação do estado nutricional, mapeamento do curso de doenças, crescimento e desenvolvimento, envelhecimento e condições de trabalho físico (TEIXEIRA NETO *et al.*, 2003).

Existem diversos procedimentos e métodos para avaliar a composição do corpo humano, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Métodos de avaliação da composição corporal

Procedimentos	Métodos	Descrição
Indiretos	Pesagem Hidrostática	Método laboratorial, inócuo, de custo baixo. Consiste em submergir o corpo em um fluido que sofrerá impulsão vertical de baixo para cima, igual ao peso do volume do fluido deslocado.
	DEXA/DXA	<i>Dual-energy X-ray absorptiometry</i> . Padrão ouro para avaliação da composição corporal. Consiste em absorptometria de fóton duplo com fonte de raios x emitindo feixes que passam pelos tecidos e distinguem os diferentes componentes presentes no organismo, tais como massa gorda (MG), massa magra livre de massa óssea (MMLMO) e massa óssea (MO).
	Métodos de Imagens	Ultrassonografia, Tomografia computadorizada e Ressonância nuclear magnética
Duplamente indiretos	Antropometria	Massa corporal e índice de massa corporal (IMC): a massa corporal é a que possui maior correlação com a gordura corporal. O IMC é a razão da massa corporal pela estatura ao quadrado, adotado mundialmente para diagnóstico de obesidade e desnutrição.
		Dobras Cutâneas: refletem a gordura subcutânea. A somatória das dobras cutâneas pode ser utilizada para estimar a gordura total. Por meio dessa soma e com base em equações pode-se obter a densidade corporal e o percentual de gordura.
		Perimetria: pouco aplicada para determinar o percentual de gordura, sendo utilizada no estudo da distribuição de gordura corporal. As circunferências mais utilizadas são: braço, coxa, cintura e quadril.
	Bioimpedância	Método de avaliação da composição corporal por meio da condução de corrente elétrica de baixa intensidade através do corpo.

Fonte: Adaptada (SALES *et al.*, 2016).

Entre os métodos citados, observa-se que a DEXA é identificada como padrão-ouro para avaliação dos componentes corporais. Esse instrumento consiste na absorptometria de fóton duplo utilizando uma fonte de raios x, os quais emitem feixes em duas faixas de energia, que ao adentrar nos tecidos do corpo diferenciam os diversos componentes ali presentes. É um método não invasivo, rápido e de fácil aplicação, sendo, atualmente, uma das técnicas mais usadas para avaliação da composição corporal (MANCINI, 2015).

É importante observar que algumas características podem influenciar na composição corporal, tais como (TEIXEIRA NETO *et al.*, 2003):

- idade e sexo: durante o crescimento e o desenvolvimento, a composição corporal sofre alterações fisiológicas tanto referentes à massa gorda quanto à massa magra. A gordura é o componente mais vulnerável e que pode apresentar mais variações. O processo de crescimento da massa muscular total não é uniforme, sendo desenvolvido lentamente durante a infância, com um crescimento rápido na

fase da adolescência, sendo mais intenso e prolongado nos meninos em relação às meninas;

- estatura: em todas as fases da vida, a massa corporal magra (MCM) é proporcional à estatura, sendo considerada cerca de 0,69 kg/cm nos homens adultos e 0,48 kg/cm nas mulheres adultas;
- etnia: negros possuem maior densidade de massa magra que brancos, além disso há diferenças que afetam a distribuição de gordura corporal durante o crescimento. A criança branca tende a apresentar distribuição mais periférica da gordura corporal em relação às amarelas e negras;
- genética: a massa corporal e a estatura são influenciados pela herança genética e possuem relação direta sobre a composição corporal;
- estado nutricional: o balanço energético, positivo ou negativo, promove alterações na massa corporal, acarretando modificações na composição corporal.

3.3 Obesidade grave

A obesidade grave é definida por um IMC igual ou superior a 35 Kg/m², o que faz com que os riscos de doenças associadas sejam elevados (ABESO, 2016).

A obesidade grave está associada a vários fatores como o sedentarismo, baixos níveis de AF, elevado número de horas diante de telas, redução do número de horas de sono, baixos níveis de renda e escolaridade, grande ingestão de alimentos com alta densidade energética e pobre em micronutrientes e baixo consumo de frutas e vegetais (ORTEGA *et al.*, 2018).

Estudo realizado com obesos graves da cidade de Goiânia, Goiás, identificou correlação negativa significativa da escolaridade com a massa corporal ($r = -0,234$) e com o IMC ($r = -0,364$) e também da renda familiar *per capita* com o consumo diário de vegetais ($r = -0,263$). A maior renda familiar per capita associou-se à ausência de cardiopatia e ao maior consumo de vegetais folhosos e doces (RODRIGUES; SILVEIRA, 2015). Além disso, percebe-se que influências genéticas podem ocasionar certas alterações que desencadeiam a obesidade grave. Polimorfismos (variações na sequência do DNA) acarretam em medidas mais elevadas de adiposidade (maior IMC e massa gorda) e de pressão arterial (RODRIGUES *et al.*, 2018).

Nota-se que as alterações ocasionadas no corpo de um indivíduo obeso grave podem gerar tanto danos internos (psicológicos), como externos, por meio da imagem

sobre o próprio corpo. Em dez pacientes, submetidos à cirurgia bariátrica há pelo menos quatro anos e que apresentavam aumento de massa corporal em pelo menos 20% do que haviam perdido, identificou-se que o ganho de massa corporal ocorria sem que o paciente percebesse, passando a ser perceptível quando sinalizado socialmente. Além disso, constatou-se, também, o medo de voltar ao estágio de obesidade grave. Neste grupo, foram relatadas várias doenças presentes antes da cirurgia (relacionadas ao grau de obesidade em que se encontravam), como: hipertensão, hipercolesterolemia, problemas na coluna, dores no joelho, diverticulite, pólipos estomacais, isquemia cardíaca, isquemia cerebral, fadiga e insônia. Todos os participantes descreveram que a memória da obesidade deixou marcas psíquicas negativas e marcas físicas como a flacidez, estrias, privações alimentares, dores cirúrgicas e cicatrizes de plásticas (MARCHESINI; ANTUNES, 2017).

Ainda nesse sentido, destaca-se um estudo que comparou as informações de ultrassonografias da tireóide de indivíduos gravemente obesos com não obesos para identificar a frequência, as características e o risco de malignidade dos nódulos detectados verificou que nos obesos graves ocorreram alterações nos exames com aumentos de nódulos tireoidianos (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

3.4 Manejo da obesidade e fatores associados à obesidade e à obesidade grave

A abordagem da obesidade é subdividida em três níveis: prevenção primária, secundária e terciária (ABESO, 2016).

- Prevenção primária: consiste em evitar o desenvolvimento de sobrepeso e de obesidade por meio de práticas educativas, como promoção de alimentação saudável e estímulo à prática de AF regular;
- Prevenção secundária: a atenção está na prevenção de ganho de massa corporal e no desenvolvimento de complicações relacionadas ao excesso de massa corporal por meio do rastreamento do IMC, avaliação da presença dessas complicações e tratamento com intervenção no estilo de vida com ou sem medicamentos;
- Prevenção terciária: consiste em tratar com terapias e medicamentos visando aliviar as complicações que a obesidade acarreta e impedir a progressão da doença, sendo realizada por intervenções no estilo de vida, medicamentos e até com cirurgia bariátrica.

O manejo da obesidade grave é realizado considerando a prevenção terciária, uma vez que no obeso grave já existem complicações e comorbidades relacionadas à doença (TEIXEIRA NETO *et al.*, 2003).

Existem evidências que mostram a importância e os benefícios do aumento dos níveis de AF e da redução do sedentarismo, aliada a dieta equilibrada para diminuição e prevenção do excesso de massa corporal (MANCINI, 2015).

A adoção da dieta tradicional brasileira, em indivíduos com obesidade grave, por um período de 12 semanas, aumentou a densidade mineral óssea (na coluna e no quadril) e reduziu os níveis de hormônios da paratireóide (que atuam no equilíbrio de síntese e de reabsorção de cálcio no organismo). Além disso, quando utilizado o azeite extra-virgem na alimentação, notou-se também a redução do cálcio sérico (CARDOSO *et al.*, 2020).

Alguns fatores de risco e de proteção já foram estudados e estão associados à obesidade em adultos. Na Líbia, um estudo identificou que a falta de tempo (devido a obrigações profissionais e familiares); o clima (variações de temperatura extremas, onde no verão é extremamente quente e no inverno faz muito frio e chove); barreiras políticas (falta de políticas públicas e estruturas adequadas para a prática de AF) e mídia/publicidade (visando o incentivo de consumo de alimentos ricos em açúcares e gorduras por meio da divulgação de *fast-food*) podem levar à obesidade (LEMAMSHA; PAPADOPOULOS; RANDHAWA; 2018).

Outra pesquisa avaliou a associação de comportamentos sedentários e ingestão de alimentos não saudáveis com obesidade em homens e mulheres da Indonésia. A prevalência de obesidade foi maior em mulheres (18,71%) em relação aos homens (8,67%). Nas mulheres com obesidade foi constatado um maior comportamento sedentário e consumo mais elevado de carboidratos refinados, alimentos gordurosos e fritos (NURWANTI *et al.*, 2018).

Uma investigação buscou identificar a prevalência de condições de sobrepeso e de obesidade e os seus fatores associados em 171 estudantes de enfermagem de uma Universidade de Medellín, na Colômbia. A prevalência de excesso de peso foi de 25,1% e de obesidade de 7,6%, sendo também encontrada uma associação entre histórico familiar de excesso de peso e nutrição não saudável em indivíduos com excesso de peso e obesidade (GAVIRIA *et al.*, 2017).

Pesquisa realizada em Chicago (EUA) identificou que a desordem estrutural no bairro onde se reside foi associada a maiores chances de obesidade. Por sua vez,

taxas elevadas de criminalidade na área de moradia foi associada a um aumento no consumo semanal de lanches não saudáveis, que, da mesma maneira, vincula-se à obesidade (MAYNE *et al.*, 2018).

3.5 Atividade física

Inicialmente, é importante diferenciar o conceito de AF e de exercício físico. O primeiro trata de qualquer movimento corporal produzido pela contração muscular e que resulta em dispêndio de energia. Já o exercício físico é um tipo de AF planejada, estruturada, repetitiva e com uma determinada finalidade (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2014). Dessa maneira, entende-se que todo exercício físico é uma AF, porém algumas formas específicas de AF podem ser consideradas exercícios físicos (SANTA-CLARA *et al.*, 2015).

A AF e os exercícios físicos estão associados a inúmeros benefícios de saúde física e mental, além disso, reduzem o risco de mortalidade, diminuem os acidentes vasculares encefálicos (AVE), o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), a hipertensão arterial, preservam a densidade mineral óssea, reduzem a ansiedade, contribuem com o controle de massa corporal, entre outros aspectos (ACSM, 2018).

Recomenda-se que adultos com idade entre 18 e 64 anos realizem no mínimo 150 minutos de AF aeróbia de intensidade moderada durante a semana ou pelo menos 75 minutos de AF aeróbia de intensidade vigorosa durante a semana ou ainda uma combinação equivalente de atividade de intensidade moderada e vigorosa. Além disso, é preconizado que a atividade aeróbia seja realizada em períodos de no mínimo 10 minutos de duração. Sugere-se, também, atividades de fortalecimento muscular envolvendo os principais grupos musculares em 2 ou mais dias por semana (WHO, 2010).

Especificamente para indivíduos com sobrepeso e/ou obesidade preconiza-se que a frequência de exercícios aeróbios (intensidade moderada e/ou vigorosa), resistidos e de flexibilidade, seja maior ou igual a cinco dias por semana, a fim de maximizar o gasto calórico (ACSM, 2018).

Há evidências de que a AF pode contribuir para a melhora da patogênese da obesidade, propiciando uma melhor qualidade de vida. Sendo assim, a prescrição do exercício físico deve ser utilizada como uma estratégia para alcançar três objetivos

principais: prevenção do ganho de massa corporal, emagrecimento e manutenção da massa corporal ideal (MANCINI, 2015).

Dessa forma, o exercício desempenha um importante papel no controle do excesso de massa corpórea, independentemente de mudanças na ingestão dietética, ou seja, a diminuição de massa corporal que ocorre com a prática de exercícios físicos é, em grande parte, devido a uma perda de massa gorda. Adicionado a isso, nota-se que além da gordura subcutânea, o tecido adiposo visceral pode ser reduzido por meio de exercícios, mesmo que não haja perda de massa corporal significativa, reduzindo, também, os riscos de doenças cardiovasculares (GIANNOPOULOU *et al.*, 2005; BOREL *et al.*, 2014).

Considera-se ainda que um determinado limiar de intensidade de exercício deve ser alcançado com o objetivo de se obter uma redução de gordura corporal e de tecido adiposo visceral. Isso ocorre pois a intensidade desempenha um papel de destaque no metabolismo dos lipídeos, além de que os exercícios de maior intensidade resultam na secreção de hormônios lipolíticos, os quais se vinculam ao maior gasto energético pós-exercício e oxidação de gordura (HOROWITZ, 2003).

Objetivando verificar os benefícios da AF, vários estudos abordam essa temática em diversos contextos, e um deles examinou a associação entre o tempo de visualização de televisão e o percentual de gordura corporal em relação ao nível de AF e sexo. Foram avaliados 454 adultos por meio de questionários, a fim de determinar a quantidade de horas de televisão assistida por semana, nível de AF (ativo e inativo) e dados sociodemográficos. Para verificar o percentual de gordura utilizou-se a bioimpedância. Como resultados, notou-se que entre os inativos cada hora adicional de televisão assistida por semana associou-se a um aumento de 1,03% no percentual de gordura, mas essa associação não ocorreu entre os ativos. Além disso, as mulheres inativas apresentaram percentual de gordura mais alto do que as ativas em qualquer tempo de TV por semana (SUMINSKI *et al.*, 2019).

Outro estudo investigou fatores ambientais e individuais da obesidade em um grupo Polonês. Tratou-se de uma observação transversal com 1064 participantes (671 mulheres e 393 homens), os quais responderam a um questionário sociodemográfico, ao Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e também foram coletadas medidas antropométricas e amostras de sangue. Percebeu-se que 31% do grupo era obeso; nos homens a obesidade foi associada ao fato de se residir em área rural, utilizar medicamentos para doenças crônicas, estresse e diabetes no meio familiar. Já

entre as mulheres, os determinantes da obesidade foram: habitação rural, uso de medicamentos para doenças crônicas, desemprego, idade avançada, atividade sedentária no lazer e hipertensão arterial e estresse na família. Por fim, notou-se que ter emprego, realizar AF e utilizar contracepção oral acarretou em papel protetor contra a obesidade em mulheres (ZDROJOWY-WEŁNA *et al.*, 2018).

Outra pesquisa avaliou a relação entre o tempo sentado, a AF e o risco de ocorrência de síndrome metabólica. Os dados foram coletados por meio de entrevistas sobre a condição de saúde de Poloneses (n=10367). Nos participantes que informaram baixa AF, o risco de síndrome metabólica foi maior em relação aos que possuíam altos níveis de AF. Ao avaliar a população com IMC normal em comparação com indivíduos com sobrepeso e obesidade, a baixa prática de AF associou-se a maior obesidade abdominal e ao aumento das concentrações séricas de glicose. Em participantes com IMC normal não se encontrou essa associação. Além disso, uma probabilidade maior de hipertensão arterial relacionou-se à baixa realização de AF no grupo com sobrepeso e obesidade. Esses dados evidenciam a importância da AF para controle de comorbidades (SULIGA *et al.*, 2018).

Um estudo canadense avaliou 414 jovens, 802 adultos e 1230 adultos com idade mais avançada e obesos. Os participantes foram classificados em obesos metabolicamente saudáveis (OMS), ou seja, que não apresentam fatores de risco cardiometabólico e obesos metabolicamente não-saudáveis (OMNS). Os OMS obtiveram um minuto a mais por dia de AFMV em relação aos OMNS. Entre os jovens, os OMS apresentaram menores taxas de HDL, triglicerídeos e glicose plasmática quando comparados aos OMNS. Nos adultos e idosos (OMS), todos os fatores de risco foram significativamente melhores em comparação aos OMNS, exceto a pressão arterial diastólica (WINTER *et al.*, 2018).

Uma análise investigou a associação entre deslocamento ativo e risco de obesidade no Chile. Para mensurar a AF, utilizou-se o Questionário Global de Atividade Física (GPAQ) em uma amostra de 5293 participantes. Constatou-se que pessoas que realizam transporte ativo para o trabalho (a pé ou de bicicleta) possuem níveis menores de obesidade e menos risco de se tornarem obesos em relação àqueles que se deslocam de carro (GARRIDO-MÉNDEZ *et al.*, 2017).

A AF pode modificar a suscetibilidade genética à obesidade em mulheres na menopausa, foi o que avaliou um estudo, o qual indicou que a AF atenua a influência dessa predisposição genética (OCHS-BALCOM *et al.*, 2018).

Desse modo, a AF regular pode ajudar a reduzir a quantidade de gordura corporal, bem como proteger contra doenças crônicas associadas à obesidade (ACSM, 2018).

3.5.1 Métodos de avaliação da atividade física

Existem diferentes métodos e técnicas para a avaliação da AF, sendo eles classificados em diretos e indiretos. Na avaliação direta, são empregados a calorimetria direta, marcadores fisiológicos (utilizados em crianças, jovens, adultos e idosos), monitores mecânicos e eletrônicos (pedômetros, sensores de movimento e acelerômetros), testes na bicicleta ergométrica, de esteira e de degrau (aplicados em crianças, jovens, adultos e idosos sem restrição para deambulação) (ACSM, 2018). A medição indireta contempla o emprego da calorimetria indireta, de autorrelatos, de questionários, de observações comportamentais e de levantamentos das AF (empregados em jovens, adultos e idosos) (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2014) (Quadro 2).

Quadro 2 - Métodos de avaliação da atividade física habitual

Métodos	Técnicas
Diretos	Calorimetria direta
	Marcadores fisiológicos
	Monitores mecânicos e eletrônicos
Indiretos	Entrevistas
	Questionários
	Autorrelatos

Fonte: Autoria própria (2018)

3.5.2 Acelerometria

Os acelerômetros são dispositivos eletrônicos portáteis que mensuram a aceleração do movimento corporal, permitindo quantificar a frequência, a duração e a intensidade das AF realizadas no cotidiano. Esses instrumentos são uma forma eficiente de quantificar o gasto energético e avaliar a intensidade dos movimentos

corporais, sendo mais viáveis em relação a procedimentos como calorimetria indireta ou água duplamente marcada (CAFRUNI *et al.*, 2012).

Os acelerômetros evoluíram com o avanço tecnológico. Houve redução do tamanho e do peso desses equipamentos, sem que perdessem o desempenho. Em 1985, eles pesavam cerca de 350 gramas e tinham unidade para armazenamento de dados com bateria que durava, em média, sete dias. Atualmente, existem modelos cujo peso é de cerca de 12,5 gramas, tendo autonomia de três semanas, possibilitando o armazenamento de dados por até 22 semanas (BONOMI *et al.*, 2010).

O mecanismo de coleta de dados pelos acelerômetros consiste em obter sinais de aceleração dos movimentos corporais e interpretá-los por meio de informações como número de passos dados, tempo, tipo, intensidade e gasto energético com as atividades (PLASQUI *et al.*, 2013). Existem várias marcas e modelos de acelerômetros, como, por exemplo: GENEÁ; Tritrac; IDEEA; Actigraph modelos 7164 e GT1M (PLASQUI *et al.*, 2013); Dynaport, que também permite verificações precisas da estabilidade e alteração postural (KAPOULA *et al.*, 2013); TracmorD, que permite a avaliação da AF em relação à perda e manutenção de peso e o Actigraphw GT3X (CAMPS *et al.*, 2013).

O Actigraph wGT3X (Figura 1) tem capacidade de memória para coleta de dados de cerca de um mês, facilitando a avaliação longitudinal de uma AF em relação a quadros de problemas de saúde (PLASQUI *et al.*, 2013).

Figura 1- Acelerômetro Actigraph modelo wGT3X.



Fonte: (AADLAND *et al.*, 2012)

Em uma pesquisa foram avaliados 25 estudantes saudáveis por meio dos dispositivos GT1M e GT3X para validar o GT3X a partir do GT1M, já validado. Os equipamentos avaliaram de forma similar os padrões de AF, sugerindo que o modelo

GT3X é um instrumento válido para mensurar a AF, podendo ser utilizado em investigações epidemiológicas (VANHELST *et al.*, 2012).

Outro estudo utilizou o acelerômetro Actigraph a fim de determinar as contagens de limiares para AF sedentária, leve, moderada e vigorosa em pacientes adultos de meia idade obesos e com sobrepeso e adultos com diabetes tipo 2. Uma amostra de 26 indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 62 anos, participou da pesquisa, cujas contagens de passos e de VO₂ foram avaliados simultaneamente durante o repouso, sentar e andar a pé. Constatou-se que o dispositivo é válido e útil para avaliação da quantidade de tempo gasto em cada nível de intensidade de AF no referido grupo de participantes pesquisados (LOPES *et al.*, 2009).

4 MÉTODOS

4.1 Tipo e local do estudo

Trata-se de um estudo transversal, realizado com dados da linha de base do ensaio clínico randomizado “Polimorfismos genéticos, inflamação e risco cardiovascular na obesidade grave: efetividade de intervenção nutricional com suplemento alimentar” (DietBra) (SILVEIRA *et al.*, 2013a; SILVEIRA *et al.*, 2013b; SILVEIRA *et al.*, 2014a; SILVEIRA *et al.*, 2014b), aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Goiás, sob o parecer 747.792/2014 (ANEXO A). O estudo foi desenvolvido na Unidade de Pesquisa Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (UPC/HC/UFG), localizada em Goiânia, Goiás, Brasil. Os dados foram coletados de junho de 2015 a fevereiro de 2016.

4.2 População, amostra e amostragem

Participaram do estudo mulheres com (IMC) igual ou superior a 35 kg/m², idade entre 18 e 64 anos, encaminhadas ao Ambulatório de Nutrição e Obesidade Grave (ANOG/HC/UFG) via Rede de Atenção Básica à Saúde do Sistema Único de Saúde (SUS).

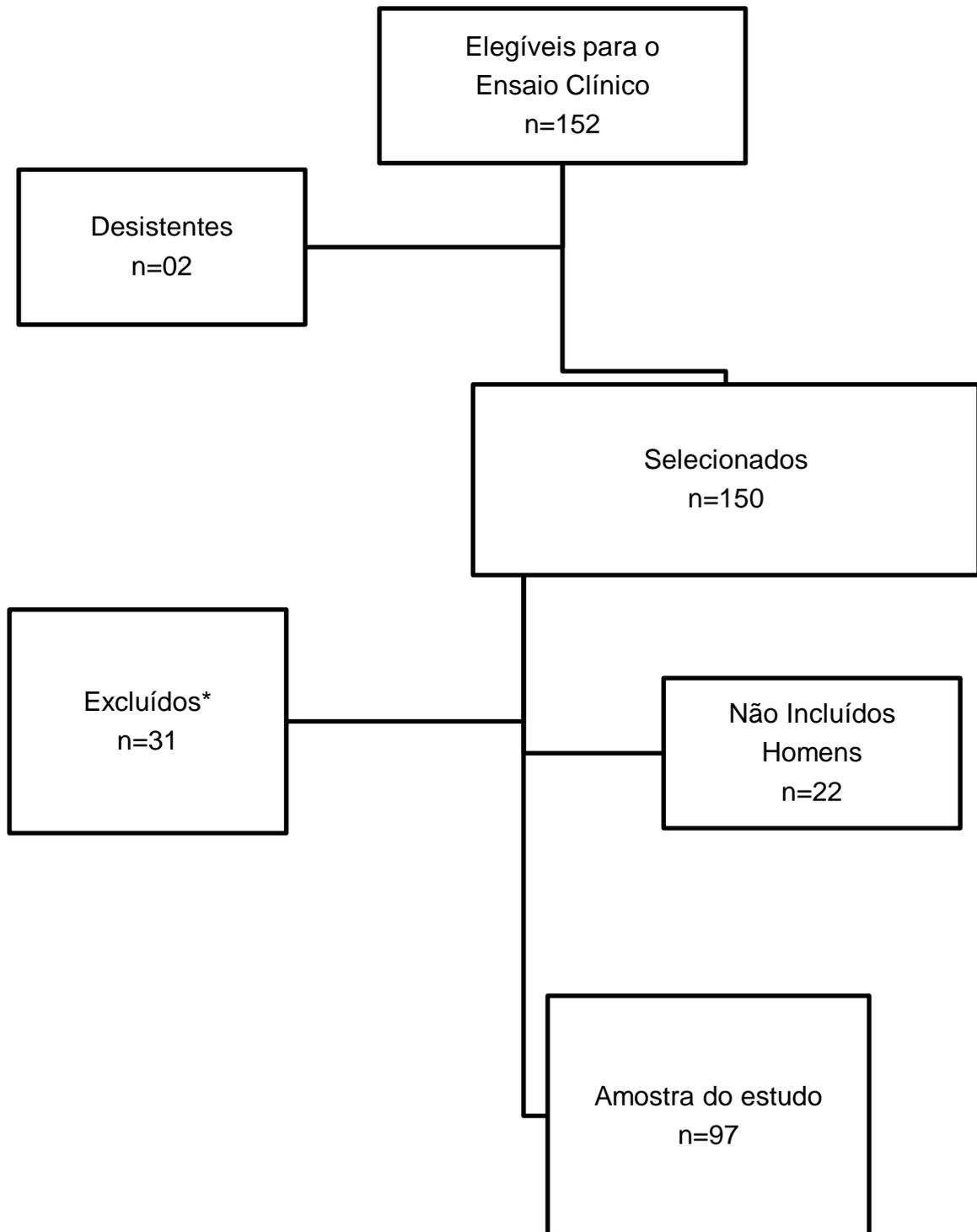
No ensaio clínico, foram incluídos 152 participantes com desistência de dois por problemas de saúde e de falta de tempo, restando 150. Foram excluídas as

participantes com metal no corpo (hastes e pinos), pós-cirurgia bariátrica, perda de peso >8% nos últimos três meses, acompanhamento nutricional prévio, gestantes, lactantes e pessoas com deficiência.

Para o presente estudo, não foram incluídos os dados de participantes do sexo masculino (n=22), pois o perfil de AF entre homens e mulheres é distinto e a amostra de homens foi reduzida, sendo as mulheres o foco do presente trabalho.

Foram excluídas as participantes que não realizaram a acelerometria, que fizeram mau uso do acelerômetro (mais de 4 dias sem usar) e aquelas em que o equipamento não funcionou de forma adequada (31 participantes).

Figura 2 - Fluxograma de seleção da amostra do estudo



*Não foram submetidos à acelerometria ou o equipamento não funcionou adequadamente

4.3 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados

Os dados foram coletados por profissionais de saúde (nutricionista, farmacêutico, psicólogo, enfermeira e fisioterapeuta) após treinamento prévio. A coleta de dados do ensaio clínico foi dividida em Linha de Base (LB), seguimento e momento final. Para este estudo foram utilizados os dados da LB1 e LB2. Na LB1 foi feita a verificação dos critérios de elegibilidade (inclusão e exclusão); coleta de dados sociodemográficos, entrega do acelerômetro e confirmação de retorno para sete dias. Na LB2, as participantes devolveram o acelerômetro com os dados referentes à AF armazenados e foi realizada a aferição de massa corporal, composição corporal, estatura, cálculo do IMC e também foram coletadas as variáveis de estilo de vida e clínicas.

4.3.1 Variáveis sociodemográficas, estilo de vida e clínicas

O questionário sociodemográfico foi elaborado para o estudo e aplicado na LB1. Foram avaliadas as seguintes variáveis: idade, cor de pele, escolaridade, classe econômica (A-E), tabagismo, consumo excessivo de bebida alcoólica, diabetes *mellitus*, hipotireoidismo, menopausa, ansiedade, depressão e hipertensão arterial, segundo a Associação Brasileira de Empresa de Pesquisa (Quadro 3) (ABEP, 2012).

Quadro 3 – Variáveis utilizadas para identificação do perfil sociodemográfico

Tipo	Variável	Categorias/unidades de medida	Categorias/unidades de medida utilizadas na análise de dados	Tipo de variável
Sociodemográficas	Idade	Calculada a partir da data de nascimento em anos	anos	Quantitativa Contínua
	Faixa etária	Calculada a partir da data de nascimento em anos	18-39 anos 40-49 anos ≥ 50 anos	Qualitativa ordinal
	Cor de pele	Tipo de cor de pele	Branca/Parda Preta	Qualitativa nominal
	Escolaridade	Anos de estudo	≥ 9 anos < 9 anos	Qualitativa ordinal
	Classe Econômica	Nível de classe econômica	A-B C D-E	Qualitativa ordinal
Estilo de vida	Tabagismo	Consumo de cigarro	Nunca fumou Ex-fumante/Fumante	Qualitativa nominal
	Consumo excessivo de bebida alcoólica	Consumo de álcool	Não Sim	Qualitativa nominal
Clínicas	Diabetes Mellitus	Presença de Diabetes Mellitus	Não Sim	Qualitativa nominal
	Hipotireoidismo	Presença de Hipotireoidismo	Não Sim	Qualitativa nominal
	Menopausa	Presença de Menopausa	Não Sim	Qualitativa nominal
	Ansiedade	Presença de Ansiedade	Não Sim	Qualitativa nominal
	Depressão	Presença de Depressão	Não Sim	Qualitativa nominal
	Hipertensão Arterial	Presença de Hipertensão Arterial	Não Sim	Qualitativa nominal

Fonte: Adaptado ABEP (2012)

4.3.2 Avaliação da composição corporal

Para avaliar a composição corporal, adotou-se o método de *Dual-energy X-ray absorptiometry* (verificação de Absortimetria de Raios-X em Duas Energias – DEXA ou DXA) para verificar a massa corporal total, massa gorda, massa livre de gordura e percentual de gordura (KENDLER *et al.*, 2013).

A DEXA é considerada um dos mais apropriados métodos para avaliação dos componentes corporais. O instrumento consiste na absortimetria de fóton duplo utilizando uma fonte de raios x, os quais emitem feixes em duas faixas de energia, que ao penetrar os tecidos do corpo distinguem os diversos componentes ali presentes (MANCINI, 2015). A DEXA é um método não invasivo, rápido e de fácil

aplicação, sendo, atualmente, uma das técnicas mais confiáveis para avaliar a composição corporal (MANCINI, 2015).

Para aferição da massa corporal foi utilizada uma balança digital Welmy® tipo plataforma com capacidade de 200 kg e precisão de 100 g. No momento da aferição, as voluntárias estavam descalças, com a menor quantidade de roupa possível, sendo posicionadas no centro da balança em posição firme, com os braços ao longo do corpo e a leitura foi feita na marcação de peso estável acusado pela balança (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988).

A determinação da estatura foi realizada por meio de estadiômetro já acoplado à balança digital e com precisão de 0,1 cm. As voluntárias foram posicionadas no centro da balança, braços ao longo do corpo, coluna ereta, sem adereço na cabeça, com ângulo de 90 graus com o corpo (LOHMAN; ROCHE ; MARTORELL, 1988).

Os dados referentes à massa corporal total e à estatura foram utilizados para cálculo do IMC, mediante a razão da massa em quilogramas pela estatura em metros ao quadrado [IMC= massa(kg)/estatura (m)²] (ANEXO B), posteriormente classificado (WHO, 2000).

A partir da DEXA foram avaliadas diversas variáveis (Quadro 4).

Quadro 4 – Variáveis de composição corporal

Variável	Categorias/unidades de medida	Categorias/unidade de medida utilizadas na análise de dados	Tipo de variável
Massa corporal total (MCT)	Calculada a partir do aparelho DXA	Kg	Quantitativa contínua
IMC	Calculada a partir de massa e estatura aferidos (Kg/m ²)	Kg/m ²	Quantitativa contínua
Massa gorda total (MGT)	Calculada a partir do aparelho DXA	Kg	Quantitativa contínua
Massa livre gordura total (MLGT)	Calculada a partir do aparelho DXA	Kg	Quantitativa contínua
% gordura	Calculada a partir do aparelho DXA	(%)	Quantitativa contínua
Massa magra muscular total (MMMT)	Calculada a partir do aparelho DXA	Kg	Quantitativa contínua
% Gordura androide	Calculada a partir do aparelho DXA	Kg	Quantitativa contínua
% Gordura ginoide	Calculada a partir do aparelho DXA	Kg	Quantitativa contínua
% Gordura tronco	Calculada a partir do aparelho DXA	Kg	Quantitativa contínua

Fonte: autoria própria (2018)

4.3.3 Avaliação do nível de atividade física

A AF foi avaliada por meio da acelerometria com utilização do ActiGraph, modelo wGT3X (FIGURA 1), que é triaxial e, portanto, coleta informações nos três eixos (vertical, médio-lateral e anteroposterior), podendo combinar esta informação em um vetor magnitude, permitindo a amostragem de dados de aceleração definidos pelo usuário em 30-100 Hz em um conversor analógico-digital de 12 bits. Esses dados foram armazenados diretamente na memória *flash* não volátil (AADLAND *et al.*, 2012).

Os procedimentos para a utilização do acelerômetro foram:

- No dia anterior à coleta de dados, os acelerômetros foram carregados;
- No dia da entrega, os acelerômetros foram codificados no computador da pesquisa (contendo o *software* ActiLife 6), sendo inseridos os dados do participante para identificação (número na pesquisa, iniciais, sexo e data de nascimento). Foi fixado ainda o período de início e de término da coleta de dados, 00:00h do dia da entrega e 00:00h da data de retorno da voluntária, respectivamente, totalizando sete dias exatos;
 - Após a codificação, o monitor foi colocado na voluntária;
 - A voluntária foi instruída a utilizar o equipamento por sete dias consecutivos, 24 horas por dia, incluindo o fim de semana. Ao colocar o monitor na voluntária, o pesquisador responsável deveria dizer o seguinte: “Agora a senhora receberá um aparelho que parece um relógio de pulso para realizar alguns exames. A senhora deverá permanecer com o aparelho durante sete dias, 24 horas por dia, incluindo o fim de semana. Não pode retirar para dormir, tomar banho ou ir para piscina. Daqui a uma semana, no seu retorno a este ambulatório, o aparelho será retirado”;
 - O acelerômetro foi posicionado na parte posterior do punho não dominante, com a entrada USB voltada para os dedos da voluntária e ajustado com uma fita abaixo da cabeça da ulna;
 - Após sete dias com o acelerômetro, a voluntária retornou ao ambulatório para a retirada do mesmo.

Após a devolução, foi feito o *download* dos dados coletados no computador da pesquisa por meio do *software* ActiLife 6, gerando dois arquivos de dados brutos. A análise dos dados foi realizada em parceria com a Universidade Federal de Pelotas.

A medida bruta do acelerômetro foi dada em *counts* (passos), que consiste no produto da amplitude e da frequência da aceleração produzida pelo corpo humano (WARREN *et al.*, 2010). Quanto maior o número de *counts*, maior o nível de AF. Cada amostra de *counts* foi resumida ao longo de um intervalo específico de tempo de 60 segundos, denominado *epoch* (TROST; MCIVER; PATE, 2005).

Desta forma, a intensidade da prática de AF foi estabelecida por meio dos dados brutos do acelerômetro (*counts*) considerando: menos de 2.690 *counts* por minuto como AF leve; entre 2.690 e 6.166 como AF moderada e igual ou superior a 6.167 *counts* como AF vigorosa. Esses valores correspondem a <3,00 METs; entre 3,00 a 5,99 METs e superior a 6,00 METs (SASAKI *et al.*, 2011).

Além da mensuração dos *counts*, ao utilizar um acelerômetro deve-se estipular a quantidade de *Bouts*, que são períodos de tempo que representam uma sessão de certa atividade realizada de forma contínua. Tais períodos são determinados pelo pesquisador e podem variar em duração. De uma forma geral, utiliza-se o período de 10 minutos de AF sem interrupção, ou seja, 10 *bouts* (SASAKI; SILVA; DA COSTA, 2018).

Neste estudo foram avaliadas pessoas com obesidade grave que apresentavam baixo nível de AF. Dessa forma, foram apresentados os dados de AFMV com 10 *bouts*. Para estabelecer as associações, optou-se por utilizar qualquer AFL e AFMV independentemente da duração, ou seja, sem *bouts*.

Foram estabelecidas duas variáveis de desfecho quantitativas em minutos por dia: tempo diário de atividade física leve (AFL) sem *bouts* e tempo diário de atividade física moderada a vigorosa (AFMV) sem *bouts* (Quadro 5).

Quadro 5 - Variáveis utilizadas para avaliação da atividade física pelo acelerômetro

Variável	Categorias/ unidades de medida	Descrição da variável	Tipo de variável
Tempo diário de atividade física leve sem <i>bouts</i> (AFL)	Minutos/dia	Média de minutos por dia dispendidos em atividade física leve	Quantitativa Contínua
Tempo diário de atividade física moderada a vigorosa com 10 <i>bouts</i> (AFMV)	Minutos/dia	Média de minutos por dia dispendidos em atividades físicas moderadas e vigorosas com 10 minutos sem interrupção	Quantitativa Contínua
Tempo diário de atividade física moderada a vigorosa sem <i>bouts</i> (AFMV)	Minutos/dia	Média de minutos por dia dispendidos em atividades físicas moderadas e vigorosas	Quantitativa Contínua

Fonte: autoria própria (2018)

4.4 Análise dos dados

O banco de dados foi construído no EPI DATA[®] versão 3.1, com digitação em dupla entrada para realização de *Validate* e análise de consistência. As análises estatísticas foram realizadas no *Software Stata/SE* 13.0. Foi realizada análise descritiva, com utilização de frequência absoluta, relativa, média e desvio padrão. Utilizou-se o teste *Kolmogorov-Smirnov* para verificar a normalidade da distribuição dos dados das variáveis. Na análise bivariada, foram aplicados testes T de *Student* ou *Kruskal Wallis* para comparação de médias. Foi considerado $p < 0,05$.

As variáveis que apresentaram $p < 0,20$ na Regressão Linear Simples (RLS) foram inseridas na Regressão Linear Múltipla (RLM) conforme modelo de análise hierarquizado, permanecendo no modelo final somente aquelas com valor $p < 0,05$. Os níveis hierárquicos da RLM foram: 1º nível: variáveis sociodemográficas (idade, escolaridade e classe econômica); 2º nível: variáveis clínicas e de estilo de vida (menopausa, diabetes e hipotireoidismo); e 3º nível: variáveis de composição corporal (DEXA - massa corporal e percentual de gordura), a fim de verificar grupos de indivíduos com maior ou menor tempo de AF na análise ajustada.

4.5 Aspectos éticos

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa intitulada “Polimorfismos genéticos, inflamação e risco cardiovascular na obesidade grave: efetividade de intervenção nutricional com suplemento alimentar”, que foi aprovado pelo Comitê de

Ética de Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Goiás, sob número de parecer 747.792/2014 (ANEXO C).

Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos da pesquisa e assinaram o TCLE (ANEXO A).

5 RESULTADOS

Este artigo será submetido para a Revista: “*International Journal of Obesity*” (ANEXO E).

Qualis: A1 Fator de Impacto: 4,514

Título: Fatores associados à atividade física avaliada com acelerometria de mulheres com obesidade grave.

Autores: Renan Borges Madeira Peclat¹; Erika Aparecida Silveira²; Ademir Schmidt¹; Ana Paula dos Santos Rodrigues³; Priscila Valverde de Oliveira Vitorino¹

1 Mestrado em Atenção à Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás).

2 Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás.

3 Secretaria Estadual de Saúde de Goiás.

Resumo

Introdução/Objetivo: A obesidade grave aumenta a mortalidade e o risco de ocorrência de doenças, entre estas as cardiovasculares. Assim, objetivamos verificar se o nível de AF varia conforme a classe de obesidade II e III e identificar os fatores associados ao tempo diário de Atividade Física Leve (AFL) e de Atividade Física Moderada a Vigorosa (AFMV) em mulheres com obesidade grave.

Participantes/método: Analisou-se dados de um ensaio clínico randomizado (DieTBra Trial) com mulheres (18 a 64 anos) com obesidade grave (Índice de Massa Corporal > 35 kg/m²). Avaliou-se variáveis sociodemográficas, menopausa, comorbidades, tabagismo, consumo de álcool e composição corporal. O tempo diário de AF foi avaliado com o acelerômetro durante sete dias. Os desfechos foram o tempo diário de AFL e de AFMV. Estabeleceram-se associações utilizando regressão linear múltipla ($p < 0,05$).

Resultados: Foram avaliadas 97 mulheres com média de idade de 40,3±8,3 anos. O tempo AFL foi de 170,9±49,4 minutos/dia e de AFMV foi de 100,7±40,1 minutos/dia. Quando considerada a AF, a partir de 10 minutos de duração, o tempo médio de AFMV foi de 5,6±7,5 minutos/dia, sendo 5,6±8,6 minutos/dia em obesos classe II, 5,9±7,6 em obesos classe III e 4,1±3,6 em superobesos. Não houve diferença do tempo de AFL e AFMV segundo as classes de obesidade. O tempo de AFL foi associado com escolaridade menor que nove anos $\beta=24,59$ ($p=0,028$) e menopausa $\beta=40,73$ ($p=0,016$), e AFMV associou-se com classe econômica D-E $\beta= 27,42$ ($p=0,022$) e com diabetes $\beta= -19,72$ ($p=0,019$).

Conclusão: O tempo médio de AFL foi maior que o de AFMV; entre as classes de obesidade não houve diferença de tempo entre as intensidades de AF. O tempo diário de AFL associou-se positivamente com menor nível de escolaridade e presença de menopausa, e o de AFMV foi positivamente associado com classe econômica D-E e negativamente com diabetes.

Palavras-Chave: Obesidade, Fatores socioeconômicos, Nível de saúde,

Composição corporal.

Introdução

A obesidade grave, definida por um IMC igual ou superior a 35 Kg/m², que inclui obesidade classe II e III, é um sério problema de saúde pública mundial e apresenta crescimento de prevalência maior que a obesidade classe I [1].

A obesidade grave aumenta o risco da ocorrência de doenças como: diabetes *mellitus*, hipertensão arterial, doença cardíaca, acidente vascular encefálico, vários tipos de câncer, apneia, osteoartrite entre outras [2-3], além de aumentar o risco de morte [4].

Observa-se também que valores altos de IMC (superiores a 45 Kg/m²) associam-se a maiores valores de pressão arterial, proteína c reativa, circunferência da cintura, percentual de gordura corporal e aumento do risco de doenças cardiovasculares [5].

Pessoas com obesidade, quando comparadas com eutróficos, viveram cerca de 4 anos a menos livres de doenças cardiovasculares e por volta de 3 anos a mais com essa classe de doenças [6].

A obesidade está associada ao sedentarismo, reduzidos níveis de atividade física (AF), elevado número de horas diante de telas, diminuição do número de horas de sono, baixos níveis de renda e escolaridade, maior consumo de alimentos com alta densidade energética e baixo consumo de frutas e vegetais, além de associar-se à compulsão alimentar (em indivíduos obesos graves que estão no estágio da superobesidade) [7,8].

A AF tem se mostrado benéfica para a redução da massa corporal em obesos graves [9]. Pesquisa realizada no Reino Unido indicou redução da associação entre gens de obesidade e aumento do IMC naqueles que tinham maior prática de AF [10]. Porém, pouco se sabe sobre os fatores associados ao nível de AF em indivíduos com obesidade grave.

Os fatores associados à prática de AF já foram estudados em várias populações [11], inclusive em obesos por meio de questionários, recordatórios, pedômetros, acelerômetros entre outros instrumentos [9,12,13]. Porém, não foram localizadas pesquisas que analisaram o nível de AF e os fatores associados utilizando

acelerômetro, que é um método considerado padrão ouro para essa avaliação [14] em indivíduos com obesidade grave.

Diversos estudos compararam homens e mulheres em relação à obesidade e AF. Mulheres polonesas apresentaram frequência e duração de AF de intensidade moderada e alta menor que os homens [15]. Na Indonésia, uma pesquisa verificou que as mulheres tinham maior IMC, eram mais obesas, apresentavam mais comportamento sedentário e possuíam maior consumo de carboidratos refinados, alimentos gordurosos e fritos [16] quando comparadas aos homens. Além disso, mulheres podem apresentar mais barreiras à prática de AF, tais como: falta de energia, medo de cair, falta de persistência, incontinência urinária, entre outras [17]. Essas evidências reforçam a necessidade de estudos que envolvam a avaliação da AF de mulheres com obesidade grave, considerado um desafio para os profissionais de saúde [15].

Desta forma, os objetivos deste estudo foram: i) descrever o tempo de AF; ii) verificar se o tempo de AF varia conforme a classe de obesidade II e III; e iii) identificar os fatores associados ao tempo diário de AFL e de AFMV em mulheres com obesidade grave.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal realizado com dados da linha de base do ensaio clínico randomizado DieTBra Trial [19-23]. Os dados foram coletados em um hospital-escola, com ambulatório de referência no tratamento da obesidade grave, localizado em Goiânia, capital do estado de Goiás, Centro-Oeste do Brasil. Foram convidadas para participar do estudo 152 participantes, com idade entre 18 e 64 anos, Índice de Massa Corporal (IMC) igual ou superior a 35 kg/m².

Da amostra total, dois indivíduos desistiram do estudo, além disso, excluiu-se os homens (n=22, amostra pequena e com padrões de AF e metabolismo diferente das mulheres). Também foram excluídas as participantes que fizeram mau uso do acelerômetro (mais de 4 dias sem usar) e aquelas em que o equipamento não funcionou de forma adequada (31 participantes). Desta forma, o total de mulheres no estudo foi de 97.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Goiás, sob o parecer número 747.792/2014. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de qualquer procedimento.

Procedimentos de coleta de dados

Os dados foram coletados por profissionais da saúde (nutricionista, farmacêutico, psicólogo e fisioterapeuta) após treinamento. A coleta de dados foi realizada em dois dias. No primeiro, foi feita a aferição de massa corporal, composição corporal, estatura e cálculo do IMC; verificação dos critérios de elegibilidade (inclusão e exclusão); coleta de dados sociodemográficos, de condições de saúde, entrega do acelerômetro e confirmação de retorno para sete dias. No segundo dia, as participantes devolveram o acelerômetro com os dados referentes à AF armazenados e foram submetidas à DEXA para avaliação da composição corporal.

Foram avaliadas, por meio do Questionário Sociodemográfico e de Condições de Saúde, as seguintes variáveis: sociodemográficas (idade, cor de pele, escolaridade, classe econômica A-E) [24], de estilo de vida (tabagismo, consumo excessivo de bebida alcoólica) e clínicas (diabetes *mellitus*, hipotireoidismo, menopausa, ansiedade, depressão e hipertensão arterial). Foi utilizada a Escala

Hospitalar de Ansiedade e Depressão [25] para avaliação da ansiedade e da depressão.

Para aferir a massa corporal foi utilizada uma balança digital Welmy® tipo plataforma com capacidade de 200 kg e precisão de 100 g. No momento da aferição, as voluntárias estavam descalças, com a menor quantidade de roupa possível e foram posicionadas no centro da balança em posição firme, com os braços ao longo do corpo e a leitura foi realizada na marcação de peso estável acusado pela balança [26].

Determinou-se a estatura por meio de estadiômetro acoplado à balança digital e com precisão de 0,1 cm. As voluntárias foram posicionadas no centro da balança, braços ao longo do corpo, coluna ereta, sem adereço na cabeça, com um ângulo de 90 graus com o corpo [26]. Os dados referentes à massa corporal total e à estatura foram utilizados para cálculo do IMC e classificação em obesidade classe II (IMC de 35 a 39,9 Kg/m²), classe III (IMC ≥ 40 Kg/m²) e superobesidade [2].

A composição corporal foi estimada por meio do DEXA (*Dual-energy X-ray absorptiometry* - verificação de Absortimetria de Raios-X em Duas Energias) [14] e analisadas as variáveis massa corporal total (MCT), IMC, massa gorda total (MGT), massa livre de gordura total (MLGT), percentual de gordura, massa magra muscular total (MMMT), percentual de gordura andróide, ginóide e do tronco [27].

A AF foi mensurada por meio da acelerometria triaxial com utilização do ActiGraph (modelo wGT3X) [28].

Os acelerômetros foram carregados no dia anterior à coleta de dados. Após a codificação e a entrada dos dados das participantes, o acelerômetro foi fixado no punho das mulheres, que foram instruídas a utilizar o equipamento por sete dias consecutivos, 24 horas por dia, incluindo o fim de semana, sem retirar para dormir, tomar banho ou realizar outra atividade. O acelerômetro foi posicionado na parte posterior do punho não dominante, com a entrada USB voltada para os dedos das participantes e ajustado com uma fita abaixo da cabeça da ulna. Após sete dias com o acelerômetro, as voluntárias retornaram para a retirada.

A medida bruta do acelerômetro foi dada em *counts* (passos) [29]. Cada amostra de *counts* foi resumida ao longo de um intervalo específico de tempo de 60 segundos, denominado *epoch* [30].

Análise de dados

A intensidade da prática de AF foi estabelecida por meio dos dados brutos do acelerômetro (*counts*) considerando: menor que 2.690 *counts* por minuto como AF leve; entre 2.690 e 6.166 como AF moderada e igual ou maior que 6.167 *counts* como AF vigorosa. Esses valores equivalem a <3,00 METs; entre 3,00 a 5,99 METs e superior a 6,00 METs, respectivamente [31].

Também foi estipulada a quantidade de *Bouts*, que são períodos de tempo que representam uma sessão de certa atividade realizada de forma contínua. De uma forma geral, utiliza-se o período de 10 minutos de AF sem interrupção, ou seja, 10 *bouts* [32]. Neste estudo, foram utilizados 10 *bouts* para a descrição da AFMV. Entretanto, como as participantes apresentavam baixo nível de AF, optou-se por considerar qualquer movimento diário realizado pela participante independentemente da duração, ou seja, sem *bouts*.

As variáveis de desfecho foram: minutos por dia de tempo diário de AFL e de tempo diário de AFMV.

O banco de dados foi construído no EPI DATA[®] versão 3.1, com digitação em dupla entrada para realização de *Validate* e análise de consistência. As análises estatísticas foram realizadas no Software Stata/SE 13.0. Utilizou-se o teste *Kolmogorov-Smirnov* para verificar a normalidade da distribuição dos dados das variáveis contínuas. Na análise bivariada, foram aplicados testes T de *Student* ou *Kruskal Wallis* para comparação de médias. Considerou-se $p < 0,05$.

As variáveis que apresentaram $p < 0,20$ na regressão linear simples foram inseridas na regressão linear múltipla (RLM) de acordo com o modelo de análise hierarquizado, permanecendo no modelo final somente aquelas com valor $p < 0,05$. Os níveis hierárquicos da RLM foram: 1^o nível: variáveis sociodemográficas; 2^o nível: variáveis clínicas e de estilo de vida; e 3^o nível: variáveis de composição corporal.

Resultados

Foram avaliadas 97 mulheres com média de idade de $40,3 \pm 8,3$. A média de IMC foi $43,8 \pm 4,5$. Foram classificadas com obesidade classe II 17 (17,5%), obesidade classe III 70 (72,1%) e superobesidade 10 (10,3%).

O tempo médio AFL foi de $170,9 \pm 49,4$ minutos/dia, de AFMV foi de $100,7 \pm 40,1$ minutos/dia, e o tempo médio diário de AFMV acima de 10 minutos de duração foi de $5,6 \pm 7,5$ minutos/dia, sendo $5,6 \pm 8,6$ minutos/dia em obesos classe II, $5,9 \pm 7,6$ em obesos classe III e $4,1 \pm 3,6$ em superobesos, sem diferença entre os grupos ($p=0,777$).

Na análise bivariada, as variáveis associadas ao maior tempo de AFL foram: idade de 40 a 49 anos ($p=0,062$) e igual ou superior a 50 anos ($p=0,069$), escolaridade inferior a 9 anos ($p=0,003$), classe econômica D-E ($p=0,058$) e menopausa ($p=0,003$). O tempo de AFMV foi associado a: idade igual ou superior a 50 anos ($p=0,187$), classe econômica D-E ($p=0,036$), diabetes *mellitus* ($p=0,094$) e hipotireoidismo ($p=0,112$) (Tabela 1).

Além disso, a AFL associou-se com a massa corporal total ($p=0,093$), massa gorda total ($p=0,045$), percentual de gordura androide ($p=0,012$) e do tronco ($p=0,164$) e a AFMV com massa gorda total ($p=0,136$), percentual de gordura total ($p=0,198$), gordura androide ($p=0,167$) e ginoide ($p=0,179$) (Tabela 2).

Tabela 1 – Análise bivariada da associação entre o tempo diário de atividade física leve e de atividade física moderada a vigorosa com variáveis sociodemográficas e de condições de saúde de mulheres com obesidade grave, Goiânia, Goiás, 2016. (n=97).

	n (%)	Atividade física leve (min/dia)			Atividade física moderada/vigorosa (min/dia)		
		β	IC 95%	p	β	IC 95%	p
Idade				0,077			0,397
18-39 anos	45 (46,40)	1,00			1,00		
40 a 49 anos	39 (40,20)	20,09	-1,00 a 41,19	0,062*	-6,36	-23,78 a 11,04	0,470
≥50 anos	13 (13,40)	28,11	-2,25 a 58,48	0,069*	-16,76	-41,83 a 8,29	0,187*
Cor de pele							
Branca/Parda	82 (84,54)	1,00			1,00		
Preta	15 (15,46)	10,51	-17,08 a 38,11	0,451	12,24	-10,07 a 34,55	0,279
Escolaridade							
≥ 9 anos	29 (29,90)	1,00			1,00		
< 9 anos	68 (70,10)	32,40	11,55 a 53,24	0,003*	6,77	-10,90 a 24,45	0,449
Classe econômica							
A-B	23 (23,71)	1,00			1,00		
C	58 (59,79)	13,44	-10,51 a 37,40	0,268	12,12	-7,21 a 31,47	0,216
D-E	16 (16,50)	30,57	-1,07 a 62,22	0,058*	27,42	1,86 a 52,98	0,036*
Tabagismo							
Nunca fumou	66 (68,04)	1,00			1,00		
Ex-fumante/ Fumante	31 (31,96)	5,61	-15,81 a 27,04	0,604	-5,98	-23,34 a 11,38	0,496
Consumo excessivo de bebida alcoólica (n=58)							
Não	31 (53,45)	1,00			1,00		
Sim	27 (46,55)	-1,24	-25,30 a 22,80	0,918	2,05	-20,16 a 24,28	0,854
Diabetes Mellitus							
Não	15 (15,46)	1,00			1,00		
Sim	82 (84,54)	-15,74	-43,24 a 11,75	0,258	-18,83	-40,96 a 3,28	0,094*
Hipotireoidismo							
Não	17 (17,89)	1,00			1,00		
Sim	78 (82,11)	-4,42	-31,06 a 22,21	0,742	-17,21	-38,54 a 4,10	0,112*
Menopausa							
Não	15 (15,79)	1,00			1,00		
Sim	80 (84,21)	40,73	14,07 a 67,40	0,003*	6,13	-16,42 a 28,69	0,591
Ansiedade							
Não	81 (83,51)	1,00			1,00		
Sim	16 (16,49)	-13,08	-39,91 a 13,75	0,336	1,61	-20,25 a 23,48	0,883
Depressão							
Não	32 (32,99)	1,00			1,00		
Sim	65 (67,01)	4,53	-16,73 a 25,79	0,673	9,61	-7,53 a 26,77	0,268
Hipertensão arterial							
Não	50 (51,55)	1,00			1,00		

Sim	47 (48,45)	-6,07	-26,06 a 13,91	0,548	-3,75	-19,98 a 12,46	0,647
-----	------------	-------	----------------	-------	-------	----------------	-------

*Valores de p em negrito= p<0,20

Tabela 2 – Análise bivariada da associação entre o tempo diário de atividade física leve e de atividade física moderada a vigorosa com variáveis de composição corporal de mulheres com obesidade grave, Goiânia, Goiás, 2016. (n=97).

	Média (DP)	β AFL (min/dia)	IC 95%	p	β AFMV (min/dia)	IC (95%)	p
MCT (kg)	107,93±11,01	-0,76	-1,66 a 0,13	0,093*	-0,33	-1,07 a 0,40	0,367
IMC (Kg/m²)	43,80±4,52	0,15	-2,06 a 2,37	0,890	-0,61	-2,41 a 1,18	0,499
MGT (Kg)	55,49±7,52	-1,33	-0,00 a -0,00	0,045*	-0,81	-0,00 a 0,00	0,136*
MLGT (Kg)	52,44±6,41	-0,44	-0,00 a 0,00	0,578	0,12	-0,00 a 0,00	0,849
% gordura	52,47±4,12	-1,44	-3,86 a 0,97	0,239	-1,28	-3,23 a 0,67	0,198*
MMMT (Kg)	50,02±6,42	-0,38	-0,00 a 0,00	0,626	0,11	-0,00 a 0,00	0,857
% gordura androide (kg)	57,12±3,67	-3,40	-6,05 a -0,76	0,012*	-1,53	-3,73 a 0,65	0,167*
% gordura ginoide (kg)	56,24±5,24	-0,95	-2,85 a 0,95	0,325	-1,05	-2,59 a 0,49	0,179*
% gordura tronco (kg)	52,55±4,20	-1,67	-4,04 a 0,69	0,164*	-1,12	-3,05 a 0,80	0,250

*MCT - Massa corporal total; IMC - Índice de massa corporal; MGT- Massa gorda total; MLGT - Massa livre de gordura total; MMT - Massa magra muscular total; **Valores de p em negrito= p<0,20

Na análise multivariada, a AFL foi significativamente associada à escolaridade inferior a nove anos ($p=0,028$) e à menopausa ($p=0,016$). Nenhuma variável de composição corporal manteve-se associada ao tempo diário de AFL, embora o percentual gordura androide tenha ficado no limiar de significância ($p=0,051$) (Tabela 3).

Tabela 3. Análise múltipla da associação entre o tempo atividade física leve com as variáveis sociodemográficas, condições de saúde e composição corporal de mulheres com obesidade grave, Goiânia, Goiás, 2016. (n=97).

Variáveis	Atividade física leve min/dia		
	β	IC 95%	p
Idade			
18-39 anos	1,00		
40 a 49 anos	14,29	-5,04 - 33,64	0,145
≥ 50 anos	24,67	-14,66 - 64,01	0,216
Escolaridade			
≥ 9 anos	1,00		
<9 anos	24,59	2,67 - 46,51	0,028*
Classe econômica			
A-B	1,00		
C	9,19	-11,69 - 30,07	0,384
D-E	18,35	-15,42 - 52,14	0,283
2º nível			
Menopausa			
Não	1,00		
Sim	40,73	7,89 - 73,58	0,016*
3º nível			
Massa corporal total (Kg)	-1,13	-3,00 - 0,74	0,235
Massa gorda total (Kg)	0,08	-0,00 - 0,00	0,619
% gordura androide	-3,84	-7,70 - 0,21	0,051
% gordura tronco	-1,23	-4,64 - 2,16	0,471

*Valores de p em negrito= $p < 0,05$

Foram associados ao tempo diário de AFMV a classe econômica D-E ($p=0,022$) e a presença de diabetes ($p=0,019$). Não houve associação com variáveis de composição corporal (Tabela 4).

Tabela 4. Análise linear múltipla entre atividade física moderada a vigorosa em mulheres com obesidade grave em relação às variáveis sociodemográficas, condições de saúde e composição corporal, Goiânia, Goiás, 2016. (n=97).

Variáveis	Atividade física moderada a vigorosa min/dia		
	β	IC 95%	p
1º nível			
Classe econômica			
A-B	1,00		
C	12,12	-3,28 - 27,54	0,122
D-E	27,42	4,00 - 50,83	0,022*
2º nível			
Diabetes			
Não	1,00		
Sim	-19,72	-36,06 - -3,37	0,019*
Hipotireoidismo			
Não	1,00		
Sim	-17,93	-36,55 - 0,69	0,059
3º nível			
Massa gorda total (g)	-0,53	-0,00 - 0,00	0,541
Percentual de gordura total (%)	0,84	-3,36 - 5,06	0,690
% gordura androide	-1,13	-3,98 - 1,72	0,433
% gordura ginoide	-0,79	-3,62 - 2,03	0,578

*Valores de p em negrito= p<0,05

Discussão

Este estudo avaliou diversos fatores associados à AF com uso de acelerômetro em mulheres com obesidade grave. Identificamos que mulheres obesas graves apresentaram tempo de AFMV muito abaixo da recomendação [33]. Não observamos diferença do tempo de AF entre os graus de obesidade II, III e superobesidade.

Verificamos que mulheres com obesidade grave com menor nível de escolaridade e na menopausa realizavam maior tempo diário de AFL. Já aquelas das classes econômicas D e E dedicavam mais tempo por dia à prática de AFMV e ainda as que tinham diabetes *mellitus* apresentavam menor tempo diário nessa categoria.

No Brasil, o nível de escolaridade e o rendimento médio mensal estão associados, ou seja, quanto maior a instrução, maiores rendimentos [34]. Diferentemente dos nossos achados, vários estudos identificaram associação da maior prática de AF com escolaridade mais elevada e classes econômicas mais favorecidas. Um estudo na Suécia, com indivíduos com idade entre 20 e 65 anos, investigou a prevalência de tentativas de redução de massa corporal de forma ativa (por meio de AF e dieta). Quase metade da amostra avaliada estava acima do peso

ideal ou tentando reduzi-lo. A tentativa de emagrecer e seguir uma dieta específica relacionou-se ao sexo feminino, IMC elevado e maior posição socioeconômica [35].

Ainda em relação ao grau de escolaridade, um estudo na Alemanha, utilizando um acelerômetro de mesma marca e modelo de nossa pesquisa, identificou que não ter uma qualificação para ingresso na Universidade e não ter um emprego em período integral associou-se a mais tempo de inatividade física e menos tempo em atividades de baixa intensidade [36].

Encontramos em nosso estudo maior tempo de AFL em participantes com menor escolaridade e maior tempo de AFMV naquelas que pertencem às classes econômicas D e E.

Outra análise investigou a relação entre desenvolvimento econômico e AF de adultos com 20 a 69 anos de 30 diferentes regiões da China. Verificou-se que pessoas em regiões economicamente mais avançadas engajam-se em mais AF em relação a regiões menos desenvolvidas [37].

Uma pesquisa brasileira averigou correlação negativa entre a escolaridade e variáveis da composição corporal e IMC, além verificar ausência de cardiopatia e maior consumo de vegetais folhosos e doces em indivíduos com maior renda [38].

No Brasil, uma pesquisa de base populacional identificou maior prevalência de prática insuficiente de AF no lazer em mulheres com autoavaliação da saúde ruim ou muito ruim, com renda familiar de até quatro salários mínimos por pessoa, que desconhecem sobre a existência de programa público de AF, e residentes em regiões onde não há locais públicos próximos para essa prática [39]. Isso indica que o incentivo e o acesso à AF além de partir do próprio indivíduo, por meio do conhecimento sobre os benefícios dessa prática, deve ser estimulado pela sociedade em que está inserido, por meio de infraestrutura, segurança e informação.

Ao analisar os desfechos associados à prática de AF moderada (AFM) e AF vigorosa (AFV), avaliada com o Questionário IPAQ em idosos e adultos do sul do Brasil, constatou-se associação com maior escolaridade e a AFV também associou-se à maior posse de bens [40].

Apesar de os dados de outros estudos sobre escolaridade e classe econômica associados à prática de AF diferenciarem-se dos nossos resultados, inferimos que o maior tempo de AF em classes menos favorecidas pode ser devido ao tempo gasto

para o deslocamento diário, que é mais ativo, (realizado a pé, de bicicleta, transporte coletivo entre outros), visto que outras modalidades de AF podem ser reduzidas nessa população [41]. Outro aspecto pode ser que mulheres desempenham mais atividades domésticas, contribuindo para uma maior AFL diária [42].

Relacionado às atividades do dia a dia, estudos indicam que os perfis de comportamento dos movimentos no trabalho, lazer e outras atividades devem ter um equilíbrio entre si, a fim de garantir a prevenção da obesidade [43]. Além disso, uma pesquisa britânica evidenciou que pelo menos uma hora de AF diária é necessária para resistir aos efeitos de ficar oito horas sentado. Tais dados indicam a importância da AF regular no cotidiano dos indivíduos [44].

Identificamos, também, em nosso estudo, maior tempo diário de AFL nas mulheres que estavam na menopausa. Esse achado difere de estudo realizado com mulheres na pós-menopausa da zona rural de Bangladesh, que identificou prevalência de 58,1% de sedentarismo, ou seja, baixa prática de AF nessa população [45].

Mesmo com as modificações fisiológicas que a menopausa acarreta, a AF nessa fase pode preservar a densidade mineral óssea, aumentar a força e a massa muscular [46-47]. Foram verificadas correlações negativas da AF (em equivalente metabólico) com a glicemia plasmática, o colesterol total, o LDL e o triglicérides [45]. Mulheres idosas muito ativas, avaliadas por meio de acelerômetro apresentaram redução das características associadas ao sobrepeso e à obesidade (circunferência da cintura, massa corporal, IMC, gordura corporal e visceral) em relação às mulheres que desempenhavam apenas atividade de vida diária [40]. A prática de AFM no lazer, estimada pelo IPAQ, foi suficiente para a manutenção de um IMC dentro dos parâmetros de normalidade em polonesas saudáveis de 45 a 55 anos [48].

Uma investigação, que caracterizou o nível de AF e as diferenças entre finlandesas de meia-idade (48 a 55 anos) ativas e inativas e avaliou a associação entre AF com fatores reprodutivos femininos, identificou que 61% das participantes não atendia às recomendações de AF semanal, 78% tinham sintomas da menopausa (associados a uma maior AFL) e 54% disfunção no assoalho pélvico (associada a uma menor AFMV). A amostra foi de 647 mulheres que tiveram a AF medida por meio de acelerômetros. Foram consideradas ativas as que apresentavam uma quantidade de AFMV igual ou superior a 150 minutos/semana [49].

Mulheres que praticam algum tipo de AF na menopausa tendem a sentir menos os efeitos dessa fase em relação àquelas que não a praticam, sendo assim certas alterações que ocorrem nessa etapa da vida (urogenitais, metabolismo lipídico, metabolismo ósseo, ganho de peso e modificação da distribuição da gordura corporal) são reduzidas por meio da adoção de um estilo de vida mais saudável [50].

Os benefícios da AF são bem conhecidos e difundidos por profissionais de saúde que devem estimular essa prática durante a menopausa. Uma pesquisa que avaliou os comportamentos de saúde e de estilo de vida de mulheres de meia idade na transição da menopausa, por meio de questionário, verificou que 80% das participantes interessavam-se em um programa estruturado para melhorar o estilo de vida e amenizar os sintomas da menopausa, e 72% do grupo avaliado queriam se engajar em estratégias para reduzir ou manter a massa corporal [51].

Acreditamos que, como a amostra avaliada em nossa pesquisa estava vinculada a serviços de saúde, as mulheres tenham recebido estímulos por parte dos profissionais para realizarem AF, fato considerado como causalidade reversa.

Também identificamos, embora sem significância estatística, associação entre o maior tempo diário de AFL com menor percentual de gordura androide. Uma coorte no Reino Unido, descreveu a associação de meios de transporte com a gordura corporal e visceral, mensurada pelo DEXA. Os participantes foram divididos entre aqueles que residiam próximo ao trabalho e mais distantes (mais de oito quilômetros). Entre os que moravam perto do trabalho, aqueles que iam de bicicleta possuíam menos gordura corporal e visceral em relação aos que faziam somente o uso do carro. Aqueles que moravam distante e que utilizavam o carro mas que também deslocavam-se de forma ativa apresentaram menor gordura corporal e visceral [52].

Dessa maneira, o deslocamento ativo, ou seja, AF no deslocamento, pode reduzir a adiposidade e auxiliar na prevenção de doenças cardiovasculares associadas [52].

Em nossa pesquisa identificamos que os diabéticos realizavam menos AF. Podemos inferir que possivelmente esse fato pode ter sido causado pelas alterações metabólicas que essa doença propicia (podendo acarretar doenças cardiovasculares, perda de visão, insuficiência renal, entre outras complicações). Também observam-se variações abruptas de índice glicêmico (hipo ou hiperglicemia), as quais são

capazes de reduzir a disposição [53], bem como neuropatias diabéticas, que comprometem diferentes partes do sistema nervoso, podendo acarretar em insensibilidade, deformidades e traumas, gerando dificuldades de cicatrização de feridas, como o pé diabético [53].

A AF deve ser estimulada na população uma vez que se associa a menor probabilidade de desenvolver diabetes [54].

Estudo realizado com 4.712 participantes da Pesquisa Nacional de Saúde (2009-2010) chilena investigou se a associação entre a obesidade e diabetes era modificada pelos níveis de AF. O risco de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) aumentou 227% nos ativos com obesidade central em relação aos ativos sem obesidade central. Além disso, esse risco elevou-se para 137% para inativos sem obesidade central e para 481% em inativos com obesidade central. Esses dados indicam que indivíduos fisicamente inativos e que possuem valores mais altos de IMC apresentam maiores probabilidades de desenvolver DM2 em comparação aos ativos com IMC normal [55].

Uma pesquisa comparou, por meio de acelerômetro, os níveis de AF de adultos (de 40 a 65 anos) com DM2 e sem DM2 no Vietnã. A amostra envolveu 240 participantes (120 com e 120 sem DM2), que utilizaram o equipamento Actigraph GT3X por no mínimo cinco dias, incluindo um dia de final de semana. Os homens com DM2 tinham níveis mais baixos de AF em relação aos homens sem a doença, porém mulheres com DM2 engajavam-se em mais atividades diárias quando comparadas àquelas que não eram acometidas, embora para o grupo feminino não tenha sido observada diferença significativa [45]. Além disso, 59,2% dos adultos com DM2 atingiram níveis recomendados de AF em comparação a 74,2% dos que não possuíam a enfermidade [56-58].

Como limitação, registramos que o acelerômetro foi posicionado no punho, não sendo possível mensurar o comportamento sedentário das participantes, pois para esse intuito o equipamento deveria ter sido colocado no quadril, permitindo a identificação da postura. Porém, o posicionamento do equipamento no punho adotado no estudo é indicado para registrar a AF diária dos participantes.

Alguns pontos fortes deste estudo merecem ser destacados: utilização de dois métodos diretos e padrão-ouro, sendo um para avaliação da AF, o acelerômetro e outro para análise de composição corporal, o DEXA; a aplicação de estratégias como

treinamento da equipe e a padronização dos procedimentos de coleta. Todas essas estratégias garantiram rigor metodológico ao estudo.

Para pesquisas futuras, sugere-se que sejam realizados novos estudos observacionais e de intervenção com AF, a fim de analisar o efeito de diferentes tipos e intensidades em uma amostra semelhante, considerando os benefícios dessa prática para a redução da massa corporal e também para a diminuição de limitações físicas, as quais podem impedir a realização de AF e também atividades da vida diária [59].

Deve-se considerar como mais viável a prática de AFL neste grupo avaliado, haja vista que devido a dificuldades de movimento ocasionadas pelo excesso de massa corporal, a AFMV possa ser de difícil realização.

É importante pensar em estratégias para incentivar a prática de AF em indivíduos com obesidade grave, tais como espaços e equipamentos com estrutura apropriada para esse público bem como profissionais capacitados para atendê-los, propiciando cuidados adequados para suas necessidades.

Em conclusão, este estudo identificou baixo tempo diário de AFMV em obesas graves, sem diferença quanto à classificação de IMC. Além disso, as participantes com escolaridade inferior a nove anos de estudo e que estavam na menopausa apresentavam maior tempo diário de AFL. Também foi constatado que as voluntárias de classe econômica D e E tinham maior tempo diário de AFMV e as que possuíam diabetes menor tempo diário de AFMV.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPEG pelo financiamento do estudo.

Ao Centro de Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Federal de Pelotas - UFPel pela parceria referente à concessão dos acelerômetros e análise de dados da acelerometria.

Ao Grupo de Pesquisa em Obesidade Grave (GEOG) e à Unidade de Pesquisa Clínica do HC/UFG pela infraestrutura, bem como pela equipe concedida para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Ncd-RisC. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. 2017;6736:1-16.
2. Abeso, *Diretrizes brasileiras de obesidade 4 .ed. Itapevi, SP, 2016.*
3. Who. *Global Status Report on noncommunicable diseases, 2014.*
4. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories. *Jama*. 2013;309:71-82.
5. Santos AS, Rodrigues APS, Rosa LP, Sarrafzadegan N, Silveira EA. Cardiometabolic risk factors and Framingham Risk Score in severely obese patients: baseline data from DieTBra Trial, Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.10.010>.
6. Fekri N, Khaloo P, Ramezankhani A, Mansournia MA, Azizi F, Hadaegh F. Association of body mass index with life expectancy with and without cardiovascular disease. *International Journal of Obesity*. 2019; 44:195-203.
7. Ortega RM, Ortega AIJ, Sánchez JMP, Suárez AP, López-Sobaler AM. Factores sociodemográficos y de estilo de vida implicados en el exceso de peso. *Nutricion Hospitalaria*. 2018;35:25-29.
8. Rodrigues APS, Silveira EA. Super-obesity associated factors in women: binge eating and food intake. *RBONE*. 2018;12:643-654.
9. Acsm. Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 10^a ed, Wolters Kluwer, Philadelphia (EUA), 2018.
10. Celis-Morales CA, Lyall DM, Petermann F, Anderson J, Ward J, Iliodromiti S *et al*. Do physical activity, commuting mode, cardiorespiratory fitness and sedentary behaviours modify the genetic predisposition to higher BMI? Findings from a UK Biobank study. *International Journal of Obesity*. 2019;43:1526-1538.
11. Silveira EA, Santos ASAC, Falco MO, Cardoso RC, Vitorino PVO. Association of physical inactivity with hypertension and low educational level in people living with HIV / AIDS. *Aids Care*. 2018;30:1004-1009.
12. Danielsen KK; Borgen JS; Rugseth G. Severe obesity and the ambivalence of attending physical activity: Exploring lived experiences. *Qual. Health Res*. 2016;26:685-696,
13. Mcardle WD, Katch FL, Katch V. Exercise Physiology: nutrition, energy and human

performance. 8^a ed, Wolters Kluwer, Philadelphia (EUA), 2014.

14. Cafruni CB, Valadão RCD. How to assess physical activity? *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2012;10: 61–71.
15. Puciato D, Mynarski W, Rozpara M, Nawrocka A. Physical Activity of Katowice Urban Area Inhabitants With Regard To Selected Physical Traits And Social Factors. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2018;69: 273-280.
16. Nurwanti E, Uddin M, Chang JS, Hadi H, Syed-Abdul S, Su ECY.*et al*. Roles of Sedentary Behaviors and Unhealthy Foods in Increasing the Obesity Risk in Adult Men and Women: A Cross-Sectional National Study. *Nutrients*. 2018;10: 1-12.
17. Gomes GAO, Papini CB, Nakamura PM, Teixeira IP, Kokubun E. Barriers for physical activity in Primary Health Care. *RBCE*. 2019;41: 263-270.
19. Rodrigues APS, Silveira EA. Effectiveness of Non-Surgical Weight Loss Treatment For Severely Obese Patients. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. 2018;12:346-355.
20. Rodrigues APS, Rosa LPS, Silveira EA. PPARG2 Pro12Ala polymorphism influences body composition changes in severely obese patients consuming extra virgin olive oil: a randomized clinical trial. *Nutrition & Metabolism*. 2018;15:1-13.
21. Rodrigues APS, Rosa LPS, Silva HD, Silveira-Lacerda EP, Silveira EA. The Single Nucleotide Polymorphism PPARG2 Pro12Ala Affects Body Mass Index, Fat Mass, and Blood Pressure in Severely Obese Patients. *Hindawi Journal of Obesity*. 2018;1:1-9.
22. Siqueira RA, Rodrigues APS, Miamae LM, Tomimori EK, Silveira EA. Thyroid Nodules in Severely Obese Patients: Frequency and Risk of Malignancy on Ultrasonography. *Endocrine Research*. 2019; 1:1-8.
23. Cardoso CKS, Santos ASAC, Rosa LPS, Mendonça CR, Vitorino PVO, Peixoto MRG, Silveira EA. Effect of Extra Virgin Olive Oil and Traditional Brazilian Diet on the Bone Health Parameters of Severely Obese Adults: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*. 2020, 12:1-15.
24. Abep – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Brazil Economic Classification Criterion. São Paulo: ABEP, 2012, 4p.
25. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta psychiatrica scandinavica*. 1983; 67: 361-370.
26. Lohman TG, Roche AF, Martorell, R. *Anthropometric standardization reference manual*. Human Kine, Champaign, 1988.
27. Kendler DL, Borges JCL, Fielding RA, Itabashi A, Krueger D, Mulligan k, *et al*. The Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry: Indications of

Use and Reporting of DXA for Body Composition David. *Journal of Clinical Densitometry: Assessment & Management of Musculoskeletal Health*. 2013;16:496–507.

28. Aadland E, Anderssen SA. Treadmill calibration of the Actigraph GT1M in young-to-middle-aged obese-to-severely obese subjects. *Journal of Obesity*, 2012.

29. Warren JM, Ekelund U, Besson H, Mezzani A, Geladas N, Vanhees L. Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, London. 2010;17:127-139.

30. Trost SG, Mciver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2005; 37:S531–S543.

31. Sasaki JE, John D, Freedson PS. Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011;14:411–416.

32. Sasaki J.E, Silva KS, Da Costa BG. *Uso de acelerômetros para mensurar atividade física e comportamento sedentário: O que precisamos saber?*. 1 ed. Florianópolis, 2018 (Cap. 1, p.23).

33. Who. Global recommendations on physical activity for health. 2010.

34. Ibge.Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pnad Contínua: Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua. Rendimento de todas as fontes 2018, 2019.

35. Bärebring L, Winkvist A, Augustin H. Sociodemographic factors associated with reported attempts at weight loss and specific dietary regimens in Sweden: The SWEDIET-2017 study. *PLoS ONE*. 2018;13: 1–11.

36. Jaeschke L, Steinbrecher A, Boeing H, Gastell S, Ahrens W, Berger K *et al*. Factors associated with habitual time spent in different physical activity intensities using multiday accelerometry. *Nature*. 2020;10: 1-12.

37. Wang M, Wen X, Zhang Y, Jiang C, Wang F. Is economic environment associated with the physical activity levels and obesity in Chinese adults? A cross-sectional study of 30 regions in China. *BMC Public Health*. 2017;17: 1-8.

38. Rodrigues APS, Silveira EA. Correlation and association of income and educational level with health and nutritional conditions among the morbidly obese. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2015; 20: 165-174.

39. Brasil. Ministério Da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Health Brazil 2018: An analysis of the health situation and of chronic diseases and conditions: challenges

and perspectives. 1ª edição. Brasília, 2019.

40. Dumith SC, Maciel FV, Borchardt JL, Alam VS, Silveira FC, Paulitsch RG. Health predictors and conditions associated to moderate and vigorous physical activity among adults and elderly from Southern Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2019;22:1-13.

41. Lima JS, Ferrari GLM, Ferrari TK, Araujo TL, Matsudo VKR. Changes in commuting to work and physical activity in the population of three municipalities in the São Paulo region in 2000 and 2010. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2017;20:274-285.

42. Oenning NSX, Goulart BNG, Ziegelmann PK, Chastang JF, Niedhammer I. Associations between occupational factors and self-rated health in the national Brazilian working population. *BMC Public Health*. 2019;19: 1-9.

43. Gupta N, Hallman DM, Dumuid D, Vij A, Rasmussen CL, Jørgensen MB *et al*. Movement behavior profiles and obesity: a latent profile analysis of 24-h time-use composition among Danish workers. *International Journal of Obesity*. 2019;44: 409-417.

44. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE *et al*. 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. *The Lancet*. 2016;388: 1302-1310.

45. Barua L, Faruque M, Banik PC, Ali L. Physical activity levels and associated cardiovascular disease risk factors among postmenopausal rural women of Bangladesh. *Indian Heart Journal*. 2018;70:161-166.

46. Fleck SJ, Kraemer WJ. Designing Resistance Training Programs. 4ª ed, Champaign, Human Kinetics, 2014.

47. Sofková T, Pridalová M. Assessment of changes in somatic characteristics based on the level of physical activity in women who undertook weight reduction course. *Central European Journal of Public Health*. 2018;26:223–227.

48. Dabrowska J, Dabrowska-Galas M, Naworska B, Wodarska M, Plinta R. The role of physical activity in preventing obesity in midlife women. *Prz Menopauzalny*. 2015;14:13-19.

49. Laakkonen EK, Kulmala J, Aukey P, Hakonen H, Kujala UM, Lowe DA, *et al*. Female reproductive factors are associated with objectively measured physical activity in middle-aged women. *PlosOne*. 2017;12:1-16.

50. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Sírio-Libanês de Ensino e Pesquisa: Protocols of Primary Care: Women's Health Care. 1ª Edição, Brasília, 2016.

51. Marllat KL, Beyl RA, Redman LM. A qualitative assessment of health behaviors

and experiences during menopause: A cross-sectional, observational study. *Maturitas*. 2018;116:36-42.

52. Mytton OT, Ogilvie D, Griff S, Brage S, Wareham N, Panter J. Associations of active commuting with body fat and visceral adipose tissue: A cross-sectional population based study in the UK. *Preventive Medicine*. 2017;106:1-8.

53. International Diabetes Federation [homepage na internet]. Diabetes complications [acesso em 11 fev 2020]. Disponível em: <https://idf.org/aboutdiabetes/complications.html>.

54. Rabanal JEA, Núñez EO, Henao OEE, López AA, Barranco LA. The complex scenario of obesity, diabetes and hypertension in the area of influence of primary healthcare facilities in Mexico. *PLoS ONE*. 2018;13:1–17.

55. Díaz-Martínez XD, Petermann F, Bravo CS, Garrido-Méndez A, Martínez MA, Leiva AM. The association between adiposity and diabetes is modified by physical activity. *Rev Med Chile*. 2017;145:1394-1402.

56. Van Do V, Jancey J, Pham NM, Nguyen CT, Hoang MV, Lee AH. Objectively Measured Physical Activity of Vietnamese Adults With Type 2 Diabetes: Opportunities to Intervene. *J Prev Med Public Health*. 2019;52:101-108.

57. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health; 2010 [cited 2018 Jun 9]. Disponível em : https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recom-mendations/en/.

58. International Diabetes Federation. Global guideline for type 2 diabetes; 2012 [cited 2018 Jun 1]. Disponível em : <https://www.idf.org/e-library/guidelines/79-global-guideline-for-type-2-diabetes>.

59. Germain CM, Vasquez E, Batsis JA. Physical Activity, Central Adiposity, and Functional Limitations in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2015;39:71-76.

6 CONCLUSÃO

As mulheres com obesidade grave avaliadas neste estudo apresentaram tempo de AFMV menor do que o recomendado. Além disso, não constatamos diferença do tempo de AF entre os graus de obesidade II, III e superobesidade.

Mulheres com obesidade grave com menor nível de escolaridade e as que estavam na menopausa realizavam maior tempo diário de AFL. Já aquelas das classes econômicas D e E empregavam mais tempo por dia à prática de AFMV, e as que possuíam diabetes mellitus tinham menor tempo diário nesta categoria.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recomendamos novos estudos observacionais envolvendo obesos graves com avaliação da AF nos diferentes domínios: lazer, transporte, trabalho e atividades domésticas, bem como a análise dos fatores associados.

Também sugerimos a realização de ensaios clínicos com diferentes modalidades de exercício físico e intensidades distintas para verificar os efeitos referentes à composição corporal, fatores de risco para doenças, especialmente as cardiovasculares e outras comorbidades frequentes em pessoas com obesidade grave.

Acreditamos que exercícios de intensidade leve sejam benéficos para essa população, que apresenta baixo nível de AF e dificuldades para a realização de exercícios de intensidade moderada e intensa.

Também é importante repensar estratégias para incentivar a prática de AF em obesos graves, tais como: metodologias de treinamento direcionadas/personalizadas, mais espaços e equipamentos com estrutura apropriada para atender esse público, além de profissionais com capacitação adequada para acompanhá-los, bem como maior engajamento e união de todo o setor de saúde com o objetivo de propiciar um atendimento multidisciplinar e integrado.

De uma forma geral, o caminho percorrido ao longo dessa pós graduação *Stricto Sensu* foi muito enriquecedor, possibilitando a ampliação dos conhecimentos científicos, bem como uma maior capacitação para a docência e pesquisa. Esse

trabalho como um todo foi uma grata oportunidade de olhar a pesquisa como algo que de fato gera resultados e propicia benefícios para a sociedade, fazendo com que o ser humano possa ter mais qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

AADLAND, E.; ANDERSSON, S. A. Treadmill calibration of the Actigraph GT1M in young-to-middle-aged obese-to-severely obese subjects. **Journal of Obesity**, 2012.

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. **Critério de Classificação Econômica Brasil**. São Paulo: ABEP, 2012, 4p.

ABESO, **DIRETRIZES BRASILEIRAS DE OBESIDADE 4**.ed. Itapevi, SP, 2016.

ABESO. **Mapa da obesidade**. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>>. Acesso em 23 abr.2018.

ACSM. American College of Sports Medicine. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**, 10^a ed, Wolters Kluwer, Philadelphia (EUA), 2018.

BAUMANN, M. *et al.* Life satisfaction and longitudinal changes in physical activity, diabetes and obesity among patients with cardiovascular diseases. **BMC Public Health**, v.17, p.1-10, 2017.

BÄREBRING, L.; WINKVIST, A.; AUGUSTIN, H. Sociodemographic factors associated with reported attempts at weight loss and specific dietary regimens in Sweden: The SWEDIET-2017 study. **PLoS ONE**, v. 13 n.5, p.1–11,2018.

BARUA, L. *et al.* Physical activity levels and associated cardiovascular disease risk factors among postmenopausal rural women of Bangladesh. **Indian Heart Journal**, v. 70, p. 161-166, 2018.

BONOMI, A.G.; PLASQUI, G.; GORIS, A.H.; W.K. Estimation of free-living energy expenditure using a novel activity monitor designed to minimize obtrusiveness. **Obesity**, p. 18:1845–1851, 2010.

BOREL, A.L. *et al.* Visceral, subcutaneous abdominal adiposity and liver fat content distribution in normal glucose tolerance, impaired fasting glucose and/or impaired glucose tolerance. **International Journal of Obesity**, v. 39, n. 3, p. 495–501, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de Atenção Básica: Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica - obesidade**.1^a edição. Brasília; 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Sírio-Libanês de Ensino e Pesquisa: **Protocolos da Atenção Básica-Saúde das Mulheres**. 1^a Edição, Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigitel Brasil 2017 Vigilância dos fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. 1^a edição. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Saúde Brasil 2018 Uma análise da situação de saúde e das doenças e agravos crônicos: desafios e**

perspectivas. 1ª edição. Brasília, 2019.

CAFRUNI, C.B.; VALADÃO, R.C.D.; M.E. Como Avaliar a Atividade Física? **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. v. 10, n. 33, p. 61–71, 2012.

CAMPS, S.G.; VERHOEF, S.P.; W.K. Weight loss-induced reduction in physical activity recovers during weight maintenance. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 98, p. 917–923, 2013.

CARDOSO, C.K.de S. *et al.* Effect of Extra Virgin Olive Oil and Traditional Brazilian Diet on the Bone Health Parameters of Severely Obese Adults: A Randomized Controlled Trial. **Nutrients**. v. 12, n. 403, p. 1-15, 2020.

CELIS-MORALES, C.A. *et al.* Do physical activity, commuting mode, cardiorespiratory fitness and sedentary behaviours modify the genetic predisposition to higher BMI? Findings from a UK Biobank study. **International Journal of Obesity**. v. 43, n. 8, p.1526-1538, 2019.

CUPPARI, L. **Nutrição Clínica no Adulto**. Manole. Rio de Janeiro, 2005.

DABROWSKA, J.; DABROWSKA-GALAS, M.; NAWORSKA, B; WODARSKA, M.; PLINTA, R. The role of physical activity in preventing obesity in midlife women. **Prz Menopauzalny**, v.14, p. 13-19, 2015.

DANIELSEN K.K.; BORGES, J.S.; RUGSETH G. Severe obesity and the ambivalence of attending physical activity: Exploring lived experiences. **Qual. Health Res**, v. 26, n. 5, p.685-696, 2016.

DÍAZ-MARTÍNEZ, X.D. *et al.* The association between adiposity and diabetes is modified by physical activity. **Rev Med Chile**, v.145, n.11, p.1394-1402, 2017.

DUMITH, S.C. *et al.* Health predictors and conditions associated to moderate and vigorous physical activity among adults and elderly from Southern Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, n. E190023, p. 1-13, 2019.

FAO y OPS. **Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe**. Santiago de Chile, 2017.

FEKRI, N. *et al.* Association of body mass index with life expectancy with and without cardiovascular disease. **International Journal of Obesity**. v. 44, n.1, p.195-203, 2019.

FLECK, S.J.; KRAEMER, W.J. **Designing Resistance Training Programs**. 4ª ed, Champaign, Human Kinetics, 2014.

FLEGAL, K.M. *et al.* Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal American Medical Association (JAMA)**, v. 309, n.1, p.71-82, 2013.

FRANCOIS, M.E. *et al.* Combining Short-Term Interval Training with Caloric Restriction Improves β -Cell Function in Obese Adults. **Journal nutrients**, v. 10, n. 717, p. 1-13, 2018.

GARRIDO-MÉNDEZ, A. *et al.* Mayores niveles de transporte activo se asocian a un menor nivel de adiposidad y menor riesgo de obesidad: resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. **Revista Medica de Chile**, v. 145, p.837-844, 2017.

GAVIRIA, H.A.M. *et al.* Overweight and Obesity Conditions: in Nursing Students in a Public University Prevalence and Associated Risk Factors in Medellín, Colombia. **Investigacion y Educacion en Enfermeria**, v. 35, p.191-198, 2017.

GERMAIN, C.M.; VASQUEZ, E.; BATSIS, J. A. Physical Activity, Central Adiposity, and Functional Limitations in Community-Dwelling Older Adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v.39, n.2, p 71-76, 2015.

GIANNOPOULOU, I. *et al.* Exercise is required for visceral fat loss in postmenopausal women with type 2 diabetes. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 90, n. 3, p. 1511–1518, 2005.

GOMES, G.A.O. *et al.* Barreiras para prática de atividade física entre mulheres atendidas na Atenção Básica de Saúde. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. v. 41, n. 3, p. 263-270, 2019.

HEYMSFIELD S.B. *et al.* **Human body composition**. 2ª edição. Human Kinetics. Champaign, 2005.

HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo; Manole, 2000.

HOROWITZ, J. Fatty acid mobilization from adipose tissue during exercise. **Trends in Endocrinology and Metabolism**, v. 14, p. 386–392, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pnad Contínua: Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua**. Rendimento de todas as fontes 2018, 2019.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Global guideline for type 2 diabetes; 2012 [cited 2018 Jun 1]. Disponível em : <https://www.idf.org/e-library/guidelines/79-global-guideline-for-type-2-diabetes>.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Complicações do diabetes [acesso em 11 fev 2020]. Disponível em: <https://idf.org/aboutdiabetes/complications.html>.

JAESCHKE, L. *et al.* Factors associated with habitual time spent in different physical activity intensities using multiday accelerometry. **Nature**. v. 10, n.1, p. 1-12, 2020.

KAPOULA, Z. *et al.* Vergence and standing balance in subjects with idiopathic bilateral loss of vestibular function. **PLoS One**, p. 8:e66652, 2013.

KENDLER *et al.* The Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry: Indications of Use and Reporting of DXA for Body Composition David. **Journal of Clinical Densitometry: Assessment & Management of Musculoskeletal Health**, v. 16, n. 4, p. 496–507, 2013.

LAACKONEN, E.K. *et al.* Female reproductive factors are associated with objectively measured physical activity in middle-aged women. **PlosOne**, v.12, p. 1-16, 2017.

LABAYEN, I.; ORTEGA; F.B.; RUIZ, J.R.; LASA, A.; SIMÓN, E.; MARGARETO, J. Role of baseline leptin and ghrelin levels on body weight and fat mass changes after a energy-restricted diet intervention in obese women: effects on energy metabolism. **Journal of clinical Endocrinology and Metabolism**, Philadelphia, v. 96, n. 6, p. E996–E1000, 2011.

LANDEIRO, F.M.; QUARANTINI, L.C. Obesidade: Controle Neural e Hormonal do Comportamento Alimentar. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v.10, n.3, p. 236-245, 2011.

LEMAMSHA, H.; PAPADOPOULOS, C.; RANDHAWA, G. Understanding the risk and protective factors associated with obesity amongst Libyan adults - a qualitative study. **BMC Public Health**, v.18, p.1-12, 2018.

LIMA, J. S. *et al.* Changes in commuting to work and physical activity in the population of three municipalities in the São Paulo region in 2000 and 2010. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 2, p. 274-285, 2017.

LOHMAN, T.G. ; ROCHE, A.F ; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Human Kine, Champaign, 1988.

LOPES VP, MAGALHÃES P, BRAGADA J, V.C. Actigraph calibration in obese/overweight and type 2 diabetes mellitus middle-aged to old adult patients. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 6, p. 133–140, 2009.

MANCINI, M.C. **Tratado de Obesidade**. 2ª ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2015.

MARCHESINI, S.D.; ANTUNES, M.C. A percepção do corpo em pacientes bariátricos e a experiência do medo do ganho de peso. **Interação em Psicologia**, v.21, n.2, p. 127-136, 2017.

MARLLAT, K.L.; BEYL, R.A.; REDMAN, L. M. A qualitative assessment of health behaviors and experiences during menopause: A cross-sectional, observational study. **Maturitas**, v. 116, p. 36-42, 2018.

MAYNE, S.L. *et al.* Neighborhood Disorder and Obesity-Related Outcomes among

Women in Chicago. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.15, p.1-12, 2018.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.L.; KATCH, V. **Exercise Physiology: nutrition, energy and human performance**. 8^a ed, Wolters Kluwer, Philadelphia (EUA), 2014.

MYTTON, O.T. *et al.* Associations of active commuting with body fat and visceral adipose tissue: A cross-sectional population based study in the UK. **Preventive Medicine**, v.106, p. 1-8, 2017.

NCD-Risk Factor Collaboration. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. **The Lancet**, v. 387, p. 1377-1396, 2016.

NCD-Risk Factor Collaboration. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. **The Lancet**, v. 6736, n.17, p. 1-16, 2017.

NURWANTI, E. *et al.* Roles of Sedentary Behaviors and Unhealthy Foods in Increasing the Obesity Risk in Adult Men and Women: A Cross-Sectional National Study. **Nutrients**, v. 10, p.1-12, 2018.

OCHS-BALCOM, H.M. *et al.* Physical activity modifies genetic susceptibility to obesity in postmenopausal women. **The Journal of The North American Menopause Society**, v. 25, n. 10, p. 1-7, 2018.

ORTEGA, R.M. *et al.* Factores sociodemográficos y de estilo de vida implicados en el exceso de peso. **Nutricion Hospitalaria**, v.35, n.6, p.25-29, 2018.

PEDROSA, H. C.; VILAR, L.; BOULTON, A.J.M. **Neuropatias e pé diabético**. 1^a edição, Ac Farmaceutica, Rio de Janeiro, 2014.

PLASQUI, G.; BONOMI, A.G.; WESTERTERP, K.R. Daily physical activity assessment with accelerometers: new insights and validation studies. **Obesity Reviews**, v. 14, n. 6, p. 451–462, 2013.

PUCIATO, D *et al.* Physical Activity of Katowice Urban Area Inhabitants With Regard To Selected Physical Traits And Social Factors. **Rocz Panstw Zakl Hig.**v. 69, n. 3, p.273-280, 2018.

RABANAL, J.E.A. *et al.* The complex scenario of obesity, diabetes and hypertension in the area of influence of primary healthcare facilities in Mexico. **PLoS ONE**, v.13, n.1, p.1–17, 2018.

RODRIGUES, A. P. dos S.; SILVEIRA, E. A. da. Correlação e associação de renda e escolaridade com condições de saúde e nutrição em obesos graves. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n.1, p. 165–174, 2015.

RODRIGUES, A.P.S.; SILVEIRA, E.A. Effectiveness of Non-Surgical Weight Loss Treatment For Severely Obese Patients. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 12, p. 346-355, 2018.

RODRIGUES, A.P.S.; SILVEIRA, E.A. Fatores Associados à Superobesidade em Mulheres: Compulsão Alimentar Periódica e Consumo Alimentar. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 12, n. 73, p. 643-654, 2018.

RODRIGUES, A.P.S.; ROSA, L.P.S.; SILVEIRA, E.A. PPAR2 Pro12Ala polymorphism influences body composition changes in severely obese patients consuming extra virgin olive oil: a randomized clinical trial. **Nutrition & Metabolism**, v. 15, p. 1-13, 2018.

RODRIGUES, A.P.S. *et al.*. The Single Nucleotide Polymorphism PPAR2 Pro12Ala Affects Body Mass Index, Fat Mass, and Blood Pressure in Severely Obese Patients. **Hindawi Journal of Obesity**, v.1, p.1-9, 2018.

RODRIGUES, A.P. *et al.* The Single Nucleotide Polymorphism PPAR2 Pro12Ala Affects Body Mass Index, Fat Mass, and Blood Pressure in Severely Obese Patients. **Hindawi Journal of Obesity**, v.1, p.1-9, 2018.

RODRIGUES, A.P.S.; SILVEIRA E.A. Fatores Associados à Superobesidade em Mulheres: Compulsão Alimentar Periódica e Consumo Alimentar. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**.,v.12, n.73, p.643-654, 2018.

ROTHNEY, M.P. *et al.* Comparing the performance of three generations of ActiGraph accelerometers. **Journal of Applied Physiology**, v. 105, n. 4, p. 1091–1097, 2008.

SALES, P.; HALPERN, A.; CERCATO, C. **O Essencial em Endocrinologia**. Rio de Janeiro Guanabara Koogan, 2016.

SANTA-CLARA, H. *et al.* Atividade física e exercício físico : especificidades no doente cardíaco. **Revista Fatores de risco**, p. 28–35, 2015.

SANTOS, A.S. *et al.* Cardiometabolic risk factors and Framingham Risk Score in severely obese patients: baseline data from DieTBra Trial, Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.10.010>.

SASAKI, J.E.; JOHN, D.; FREEDSON, P.S. Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 5, p. 411–416, 2011.

SASAKI, J.E.; SILVA, K. S.; DA COSTA, B.G. **Uso de acelerômetros para mensurar atividade física e comportamento sedentário: O que precisamos saber?**. 1 ed. Florianópolis, 2018 (Cap. 1, p.23).

- SAVOLAINEN, A.M. *et al.* Physical Activity Associates with Muscle Insulin Sensitivity Post Bariatric Surgery. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, September 21, 2018.
- SICHERI, R. **Epidemiologia da Obesidade**. Rio de Janeiro, Uerj, 1998 (Cap. 1, p. 15-21, Cap.8, p.119).
- SILVEIRA, E. A. *et al.* **Obesidade sarcopênica em adultos: prevalência, fatores associados e efeito do azeite de oliva extravirgem e da dieta tradicional brasileira em ensaio clínico randomizado**. 2013. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiás.
- SILVEIRA, E. A. *et al.* **Polimorfismos genéticos, inflamação e risco cardiovascular na obesidade grave: efetividade de intervenção com azeite de oliva**. 2013. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiás.
- SILVEIRA, E. A. *et al.* **Efeito da dieta tradicional brasileira e azeite de oliva sobre sintomas psicológicos em obesos graves: ensaio clínico randomizado**. 2014. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiás.
- SILVEIRA, E. A. *et al.* **Efetividade do tratamento nutricional e suplementação de azeite de oliva sobre risco cardiovascular e composição corporal de pacientes obesos graves**. 2014. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiás.
- SILVEIRA, E.A. *et al.* Association of physical inactivity with hypertension and low educational level in people living with HIV / AIDS. **Aids Care**, v. 30, p. 1004-1009, 2018.
- SIQUEIRA, R.A. *et al.* Thyroid Nodules in Severely Obese Patients: Frequency and Risk of Malignancy on Ultrasonography. **Endocrine Research**, v.1, p.1-8, 2019.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes**. Clannad, São Paulo, 2017.
- SOFKOVÁ, T.; PRIDALOVÁ, M. Assessment of changes in somatic characteristics based on the level of physical activity in women who undertook weight reduction course. **Central European Journal of Public Health**, v. 26, n.3 ,p 223–227, 2018.
- SONG, H.J.*et al.* Bariatric surgery for the treatment of severely obese patients in south korea - Is it cost effective? **Obesity Surgery**, v. 23, n. 12, p. 2058–2067, 2013.
- SULIGA, E. *et al.* Relationship Between Sitting Time, Physical Activity, and Metabolic Syndrome Among Adults Depending on Body Mass Index (BMI). **Medical science monitor**, v. 24, p. 7633-7645, 2018.
- SUMINSKI, R.R. *et al.* The association between television viewing time and percent body fat in adults varies as a function of physical activity and sex. **BMC Public Health**, v. 19, p.1-10, 2019.

TEIXEIRA NETO, F. **Nutrição Clínica**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2003, (Cap. 11, p.109-116; Cap. 16, p.185-194).

THOMPSON, D. *et al.* Physical Activity and Exercise in the Regulation of Human Adipose Tissue Physiology. **Physiological Reviews**, v. 92, n. 1, p. 157–191, 2012.

TROST, S.G.; MCIVER, K.L.; PATE, R.R. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 37, supl. 11, p. S531–S543, 2005.

VAN DO, V. *et al.* Objectively Measured Physical Activity of Vietnamese Adults With Type 2 Diabetes: Opportunities to Intervene. **J Prev Med Public Health**, v. 52, p. 101-108, 2019.

VANHELST, J. *et al.* Comparison of two ActiGraph accelerometer generations in the assessment of physical activity in free living conditions. **BMC medical research methodology**, v. 12, n. 1, p. 4, 2012.

WARREN, J.M; *et al.* Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. **European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation**, London, v. 17 n. 2, p. 127-139, 2010.

WANG, M. *et al.* Is economic environment associated with the physical activity levels and obesity in Chinese adults? A cross-sectional study of 30 regions in China. **BMC Public Health**, v. 17, n. 701, p. 1-8, 2017.

WHO, W.H. O. Obesity: preventing and managing the global epidemic. p. 177, 2000.

WHO. **Global Recommendations on Physical Activity for Health**, 2010.

WHO. **Global Status Report on noncommunicable diseases**, 2018.

WHO. **Obesity among women**. Disponível em : <http://www.who.int/gho/urban_health/physiological-risk-factors/women_obesity/en/index1.html>. Acesso em 20 maio. 2018.

WHO. **Obesity and overweight**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>. Acesso em 20 maio 2018

WHO. Global recommendations on physical activity for health; 2010 [cited 2018 Jun 9]. Disponível em : https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/.

WHO. **10 facts about obesity**. Disponível em : <<http://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/>>. Acesso em 14 agosto 2019.

WINTER, M. *et al.* Physical Activity and Sedentary Patterns among Metabolically Healthy Individuals Living with Obesity. **Hindawi Journal of Diabetes Research**, p.1-8, 2018.

WINKLER, J.K. *et al.* Effectiveness of a low-calorie weight loss program in moderately and severely obese patients. **Obesity Facts**, v. 6, n. 5, p. 469–480, 2013.

ZDROJOWY-WEŁNA, A. *et al.* Determinants of obesity in population of PURE study from Lower Silesia. **Endokrynologia Polska**, v.69, n. 6, p. 644-652, 2018.

ZIGMOND, A.S.; SNAITH, R.P. The hospital anxiety and depression scale. **Acta psychiatrica scandinavica**. v. 67, p. 361-370, 1983.

ZHANG, H. *et al.* Comparable Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women. **Journal of Diabetes Research**, Article ID 5071740, p. 1-9, 2017.

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), em uma pesquisa. Meu nome é Erika Aparecida da Silveira, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é vinculada a ensino, pesquisa e extensão em nutrição. Após ler com atenção este documento e ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, *assine em todas as folhas e ao final deste documento*, que está em duas vias e também será assinado por mim, pesquisador, em todas as folhas, uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato pelo meu telefone (62) 98599-9091 ou com as outras pesquisadoras: Ana Paula Rodrigues (62 98444-0439) e Lorena Rosa (62 98437-9917). Em caso de dúvidas sobre os seus direitos como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, nos telefones: 3269-8338 e 3269-8426 ou no endereço: 1ª Avenida S/Nº Setor Leste Universitário, Unidade de Pesquisa Clínica, 2º andar.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE A PESQUISA:

- **Título: Polimorfismos genéticos, inflamação e risco cardiovascular na obesidade grave: efetividade de intervenção nutricional com suplemento alimentar.**
- Objetivo da pesquisa: avaliar polimorfismos genéticos e marcadores inflamatórios em obesos graves e suas relações na efetividade da intervenção nutricional com suplemento alimentar de origem vegetal sobre a composição corporal, perda ponderal, risco cardiovascular e parâmetros bioquímicos.
- Este termo de consentimento será aplicado por um (a) profissional da área da saúde treinado (a) pelos pesquisadores responsáveis e capacitado para estefim.
- As informações serão colhidas através de: (1) aplicação de um questionário com perguntas sobre as condições em que você vive, sobre hábitos e comportamentos, sobre alterações no seu peso corporal e nos seus exames de sangue; (2) através da análise das suas medidas corporais, como peso e altura, bioimpedância multifrequencial e medida da pressão; (3) coleta de sangue (4) questionário de análise

da terapêutica medicamentosa; e (5) questionário de classificação dos problemas relacionados à medicamentos.

- O ambiente onde serão coletados os dados é reservado, sem exposição a terceiros.
- Você será informado sobre os resultados de todos os exames e medidas que realizar na pesquisa.
- Receberá orientações sobre seu tratamento e acompanhamento nutricional gratuitamente para tratar a obesidade.
- Você será encaminhado à equipe médica do Hospital das Clínicas (HC / UFG) em caso de eventuais alterações nos exames realizados que necessitem de tratamento medicamentoso ou de acompanhamento por profissional especializado.
- A coleta de sangue para os exames pode te causar desconforto ou dor leve, sangramento temporário pós-coleta ou até hematoma local. Porém, o profissional responsável pelo exame foi devidamente treinado para coletar o seu sangue na tentativa de minimizar qualquer sintoma e mediante a realização dos exames serão detectadas possíveis alterações possibilitando uma intervenção e conduta adequada em cada caso.
- Você tem o direito de solicitar indenização em caso de danos decorrentes da sua participação nesta pesquisa e não terá nenhuma despesa para participar da pesquisa e também não receberá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação.
- Será realizado um sorteio (randomização) conforme o índice de massa corporal e sexo para compor três grupos de tratamento durante os três meses de tratamento, assim você poderá receber um plano alimentar e/ou suplemento alimentar de origem vegetal, conforme o grupo que participará. Esse suplemento será usado junto com almoço e jantar e tem sabor agradável. Você poderá ser sorteado para participar em qualquer um desses grupos.
- Esse tratamento pode proporcionar a você redução de peso de forma adequada, melhora dos parâmetros bioquímicos e do estado geral de saúde, sendo acompanhado pela equipe de nutricionistas, mesmo se não aceitar participar desta pesquisa.
- A sua participação na pesquisa terá duração de aproximadamente quatro meses, sendo o primeiro mês a fase diagnóstica e os outros três meses a fase de

acompanhamento nutricional com consultas mensais.

- A sua participação é muito importante, pois permitirá conhecer melhor como se sente uma pessoa obesa em relação à sua saúde e qual o impacto do tratamento nutricional na saúde geral.
- Todas as informações que serão colhidas para a pesquisa são sigilosas e em nenhum momento seu nome será divulgado, o que garante a sua privacidade.
- Você tem a liberdade de não aceitar participar desta pesquisa, bem como de retirar o consentimento durante a pesquisa, sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento ou do seu tratamento com a equipe de nutrição.
- Os dados coletados serão utilizados apenas para esta pesquisa e não serão armazenados para estudos futuros.
- Ao final do seguimento da pesquisa, você será encaminhado ao ambulatório de nutrição em obesidade grave para dar continuidade ao tratamento para obesidade.

Nome e Assinatura do pesquisador _____

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Eu, _____ RG/CPF: _____

nº de prontuário: _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo _____, sob a responsabilidade da Drª Erika Aparecida da Silveira como sujeito voluntário. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador _____ sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento.

Local e data: _____

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável: _____

Assinatura Dactiloscópica: _____

Nome e assinatura do Pesquisador Responsável _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimento sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar. **Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):**

Nome: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ Assinatura: _____

Polimorfismos genéticos, inflamação e risco cardiovascular na obesidade grave: efetividade de intervenção nutricional com suplemento alimentar Pesquisador (nome e rubrica): _____

Sujeito Participante (rubrica): _____

ANEXO B - QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

LINHA DE BASE PARTE 1																																																																																				
1	Número do paciente na pesquisa:	paciente																																																																																		
2	Número do prontuário:	pront																																																																																		
3	Número do cartão SUS: _____																																																																																			
DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS																																																																																				
4	Data do atendimento: ____/____/____	datlb1 ____/____/____																																																																																		
5	Qual é o seu nome completo? (Copiar do QCE)																																																																																			
6	Qual é o nome completo da sua mãe?																																																																																			
7	Qual é o seu endereço completo?																																																																																			
8	Qual é a data do seu nascimento? (Copiar do QCE) ____/____/____	dnasc ____/____/____																																																																																		
9	Qual é a sua idade? (Copiar do QCE) anos completos																																																																																			
12	Sexo (0) Feminino (1) Masculino																																																																																			
13	Qual a sua "cor ou raça"? (Ler as opções) (1) Branco(a) (2) Pardo(a) (3) Negro(a) (4) Amarelo(a) (9) Ignorado																																																																																			
16	Quantos anos completos o(a) Sr.(a) completou na escola? (Copiar do QCE) anos																																																																																			
21	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: left;">Classe econômica (ABEP)</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: left;">Na sua residência tem:</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: left;">(Ler opções. Considerar apenas os itens que estão funcionando e em uso.)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4 ou +</td> </tr> <tr> <td>Televisão em cores</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Rádio</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Banheiro</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td>Automóvel (passeio)</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td>Empregada mensalista</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Máquina de lavar (roupa)</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Vídeo cassete/ DVD</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Geladeira</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira)</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>					Classe econômica (ABEP)						Na sua residência tem:						(Ler opções. Considerar apenas os itens que estão funcionando e em uso.)							0	1	2	3	4 ou +	Televisão em cores	0	1	2	3	4	Rádio	0	1	2	3	4	Banheiro	0	4	5	6	7	Automóvel (passeio)	0	4	7	9	9	Empregada mensalista	0	3	4	4	4	Máquina de lavar (roupa)	0	2	2	2	2	Vídeo cassete/ DVD	0	2	2	2	2	Geladeira	0	4	4	4	4	Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira)	0	2	2	2	2	abeptvcores abepradio abepbanhe apebauto abepempre abepmaq abepdvd abepgela abepfreezer abepeschefe abepsoma abepclasse
Classe econômica (ABEP)																																																																																				
Na sua residência tem:																																																																																				
(Ler opções. Considerar apenas os itens que estão funcionando e em uso.)																																																																																				
	0	1	2	3	4 ou +																																																																															
Televisão em cores	0	1	2	3	4																																																																															
Rádio	0	1	2	3	4																																																																															
Banheiro	0	4	5	6	7																																																																															
Automóvel (passeio)	0	4	7	9	9																																																																															
Empregada mensalista	0	3	4	4	4																																																																															
Máquina de lavar (roupa)	0	2	2	2	2																																																																															
Vídeo cassete/ DVD	0	2	2	2	2																																																																															
Geladeira	0	4	4	4	4																																																																															
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira)	0	2	2	2	2																																																																															
Qual o grau de escolaridade do chefe da família? (Pessoa que possui maior renda) (0) Analfabeto/ primário incompleto (1) Primário completo/ ginásial incompleto (2) Ginásial completo/colegial incompleto (4) Colegial completo/superior incompleto (8) Superior completo Somatório (pontuação itens da residência + escolaridade chefe):																																																																																				
(1) Classe A1 (42-46 pontos) (2) Classe A2 (35-41 pontos) (3) Classe B1 (29-34 pontos) (4) Classe B2 (23-28 pontos) (5) Classe C1 (18-22 pontos) (6) Classe C2 (14-17 pontos) (7) Classe D (8-13 pontos) (8) Classe E (0-7 pontos)																																																																																				
ANTROPOMETRIA (Copiar do QCE)																																																																																				
22	Peso atual: kg	pesolb1																																																																																		
23	Altura: m	altura																																																																																		
24	IMC: kg/m ²	imclb1																																																																																		
ANAMNESE NUTRICIONAL E DE SAÚDE																																																																																				
CONDIÇÃO DE SAÚDE																																																																																				
77	(MULHERES) A Sra. está na menopausa? (0) Não (Pule para 79) (1) Sim (8) Não se aplica (9) Ignorado Se sim, há quanto tempo? dias meses anos (88) Não se aplica (99) Ignorado																																																																																			
Agora preciso que o(a) Sr.(a) me relate se o médico já disse que o(a) Sr.(a) apresenta alguma das doenças que irei falar a seguir.																																																																																				
79	Diabetes mellitus tipo 1 (0) Não (1) Sim (9) Ignorado																																																																																			
80	Diabetes mellitus tipo 2 (0) Não (1) Sim (9) Ignorado																																																																																			
98	Problemas de tireoide (0) Não (1) Sim (9) Ignorado Se sim, qual? (1) Hipotireoidismo (2) Hipertireoidismo (8) NSA (9) Ignorado																																																																																			
TABAGISMO																																																																																				
112	O (a) Sr.(a) fuma ou já fumou cigarro/cachimbo/charuto? (0) Não (Pule para 117) (1) Sim, ex-fumante (Pule para 115) (2) Sim, fumante (9) Ignorado																																																																																			

CONSUMO ALCOOLICO		
117	Alguma vez na vida o(a) Sr.(a) bebeu algum tipo de bebida alcoólica como cerveja, vinho, pinga? (0) Não (Pule para 124) (1) Sim	bebalclb1
118	Durante o último ano (últimos doze meses), com qual frequência o(a) Sr.(a) consumiu algum tipo de bebida alcoólica, como vinho, cerveja, licor, whisky, vodca, pinga ou outras? (Ler opções) (0) Nunca nos últimos 12 meses (Pule para 123) (1) Uma vez nos últimos 12 meses (2) Duas vezes nos últimos doze meses (3) De três a seis vezes nos últimos doze meses (4) De sete a onze vezes nos últimos doze meses (5) Uma a três vezes por mês (6) Uma ou duas vezes por semana (7) Três ou quatro vezes por semana (8) Todos os dias ou quase todos os dias (88) Não se aplica (99) Ignorado	freqbeblb1
120	HOMENS: Alguma vez nos últimos doze meses o Sr. bebeu mais do que cinco doses em um único dia? Por exemplo, 2 e ½ garrafas de cerveja OU 5 latas de cerveja OU 5 taças de vinho Ou 5 doses de whisky OU 5 doses de pinga? (0) Não (Pule para 122) (1) Sim (8) Não se aplica (9) Ignorado	bingelb1
	MULHERES: Alguma vez nos últimos doze meses a Sra. bebeu mais do que quatro doses em um único dia? Por exemplo, 2 garrafas de cerveja OU 4 latas de cerveja OU 4 taças de vinho Ou 4 doses de whisky OU 4 doses de pinga? (0) Não (Pule para 122) (1) Sim (8) Não se aplica (9) Ignorado	
121	Se sim, com qual frequência bebe mais que 5 doses? (Ler as opções) (1) Uma vez nos últimos 12 meses (2) Duas vezes nos últimos doze meses (3) De três a seis vezes nos últimos doze meses (4) De sete a onze vezes nos últimos doze meses (5) Uma a três vezes por mês (6) Uma ou duas vezes por semana (7) Três ou quatro vezes por semana (8) Todos os dias ou quase todos os dias (88) Não se aplica (99) Ignorado	frbingelb1
LINHA DE BASE PARTE2		
1	Data do atendimento: ____/____/____	datlb2 ____/____/____
ANTROPOMETRIA		
2	Peso atual: ____ ____ ____ ____ kg	pesolb2 ____ ____ ____
3	IMC: ____ ____ ____ ____ kg/ m ²	imclb2 ____ ____ ____
4	Diferença de peso (peso atual – peso na LB1): ____ ____ ____ ____ kg (sinalizar se foi positiva (+) ou negativa(-)) ____ ____ ____ ____ % (sinalizar se foi positiva (+) ou negativa(-))	difpeskglb2 ____ ____ ____ difpesperlb2 ____ ____ ____
BIOIMPEDANCIA (Resultados anexos ao questionário)		
5	Massa livre de gordura ____ ____ kg	
RANDOMIZAÇÃO		
6	Randomização por blocos estratificada por faixas de IMC (1) QUARTA (vermelho) (2) QUINTA (verde) (3) SEXTA (azul)	grupo
TERAPEUTICA MEDICAMENTOSA		
Agora vou lhe fazer algumas perguntas sobre a medicação que o(a) Sr.(a) utiliza.		
Item 1 – Medicamentos de uso contínuo		
7	O(a) Sr.(a) faz uso de medicamentos de uso contínuo? (0) Não (1) Sim	tmedcon
Item 2 – Medicamentos de uso esporádico		
Item 3 – Informações dos medicamentos de uso contínuo ou de uso esporádico		
9	MEDICAMENTO 1:	tmed1 _____
10	Relato do paciente: Para que o(a) Sr.(a) toma este medicamento?	tmuted1 _____
11	Tem prescrição/receita? (0) Não (1) Sim (Pular para 13) (8) Não se aplica (9) Ignorado	tmedpres1
13	O paciente trouxe embalagem/prescrição? (1) Embalagem (2) Prescrição (3) Embalagem e prescrição (4) Nenhum dos dois (8) NSA	tmedbpre1
EXPOSIÇÃO SOLAR		
178	O(a) Sr.(a) fica, em algum momento do dia, exposto ao sol (sentado(a), deitado(a), trabalhando, caminhando, dirigindo)? (0) Não (Se não, pule para 185) (1) Sim	expsollb2
180	Em média quanto tempo por dia o(a) Sr.(a) fica exposto(a) ao sol? Horas: ____ ____ Minutos: ____ ____ Total em minutos: ____ ____ (888) Não se aplica (999) Ignorado	tempsollb2 ____ ____

ANEXO C - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – UFG

HOSPITAL DAS CLÍNICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
GOIÁS - GO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Polimorfismos genéticos, inflamação e risco cardiovascular na obesidade grave: efetividade de intervenção nutricional com azeite de oliva.

Pesquisador: Erika Aparecida da Silveira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 31642214.3.0000.5078

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina

Patrocinador Principal: FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE GOIÁS

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 747.792

Data da Relatoria: 14/08/2014

Apresentação do Projeto:

Trata-se de ensaio clínico controlado, randomizado e cego com obesos graves. O estudo será realizado no Ambulatório de Nutrição em Obesidade Grave (ANOG) do Hospital das Clínicas (HC) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar polimorfismos genéticos e marcadores inflamatórios em obesos graves e suas relações na efetividade da intervenção nutricional com azeite de oliva sobre a composição corporal, perda ponderal, risco cardiovascular e parâmetros bioquímicos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos aos participantes deste estudo estão relacionados ao desconforto em responder aos questionários que podem ser demorados.

Benefícios:

Os benefícios com relação à participação no estudo são o acompanhamento de saúde por equipe especializada; a realização de diversos exames que não fazem parte do acompanhamento de saúde feito na rede pública e que serão entregues impressos ao paciente permitindo encaminhamento a outros profissionais se necessário; e a realização de tratamento que já foi

testado e

promoveu resultados efetivos em médio

prazo nos parâmetros de saúde em obesos graves. Os possíveis sujeitos da pesquisa serão todos os pacientes que se adequarem aos critérios de inclusão que estão sendo encaminhados pela secretaria municipal de saúde. Aqueles que não atenderem aos critérios de inclusão da pesquisa permaneceram em atendimento de rotina na equipe em dias diferentes da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem descrito, os pesquisadores apresentam formação e qualificação adequadas para o estudo proposto e os benefícios foram adequadamente descritos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos obrigatórios foram apresentados.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Esta pesquisa está de acordo com os preceitos éticos da Resolução 466/2012.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, a Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas/UFG - CEP/HC/UFG, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Após início, o pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEP/HC/UFG, via Plataforma Brasil, relatórios trimestrais/semestrais do andamento da pesquisa, encerramento, conclusões e publicações.

O CEP/HC/UFG pode, a qualquer momento, fazer escolha aleatória de estudo em desenvolvimento para avaliação e verificação do cumprimento das normas da Resolução 466/12 e suas complementares.

Situação: Protocolo aprovado.

Endereço: 1ª Avenida s/nº - Unidade de Pesquisa Clínica

Bairro: St. Leste Universitário CEP: 74.635-020

UF: GO Município: GOIÂNIA

Telefone: (62)3269-8338 Fax: (62)3269-0426 E-mail: cephcufg@yahoo.com.br

HOSPITAL DAS CLÍNICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
GOIÁS - GO



Continuação do Parecer: 747.792

GOIANIA, 12 de Agosto de 2014

Assinado por:
JOSE MARIO COELHO MORAES
(Coordenador)

ANEXO D – RELATÓRIO DO APARELHO DEXA

Análise da Composição Corporal

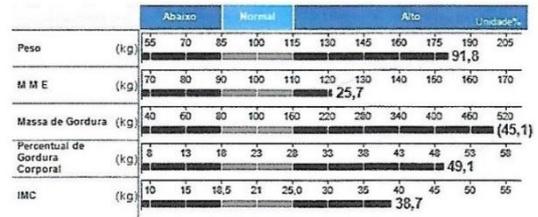
Element	Unit	Measured	Faixa normal
Água Intracelular	ℓ	21,3	16,1 ~ 19,7
Água extracelular	ℓ	13,1	9,9 ~ 12,1
Protein Mass	kg	9,2	6,9 ~ 8,5
Mineral Mass	kg	3,06	2,40 ~ 2,94
Massa de Gordura	kg	45,1	10,2~16,3

	Valores	Água Corporal Total	Massa Magra	Massa Livre de Gordura	Peso
A I C	(ℓ)	21,3	34,4	46,7	91,8
A E C	(ℓ)	13,1			
Proteína	(kg)	9,2	44,1		
Mineral	(kg)	3,06	Osseo: 2,57		
Massa de Gordura	(kg)	45,1			

↳ Mineral estimado

Análise Músculo-Gordura

Index	Unit	Measured	Faixa normal
Peso	kg	91,8	43,3 ~ 58,7
Massa de Músculo Esquelético	kg	25,7	19,2 ~ 23,4
Massa de Gordura	kg	45,1	10,2~16,3
Percentual de Gordura Corporal	%	49,1	18,0 ~ 28,0
IMC	Kg/m ²	38,7	18,5 ~ 25,0



Segmental Lean Analysis

Segment	Unit	Measured	Faixa normal
Braço direito	kg	2,48	1,49~2,23
Braço esquerdo	kg	2,57	1,49~2,23
Tronco	kg	21,2	15,2~18,6
Perna Direita	kg	7,39	5,30~6,48
Perna esquerda	kg	7,37	5,30~6,48



Research Items

Segmental Water Analysis

	Measured	Faixa normal
Braço direito	1,93 ℓ	1,17 ~ 1,75
Braço esquerdo	2,01 ℓ	1,17 ~ 1,75
Tronco	16,5 ℓ	12,0 ~ 14,6
Perna Direita	5,75 ℓ	4,16 ~ 5,08
Perna esquerda	5,75 ℓ	4,16 ~ 5,08

AEC/ACT

	Measured	Faixa normal
Total	0,383	0,36 ~ 0,39
Braço direito	0,379	0,36 ~ 0,39
Braço esquerdo	0,383	0,36 ~ 0,39
Tronco	0,383	0,36 ~ 0,39
Perna Direita	0,379	0,36 ~ 0,39
Perna esquerda	0,384	0,36 ~ 0,39

Nutrition Index

	Measured	Faixa normal
MCC	30,4 kg	23,0 ~ 28,2
CMO	2,57 kg	1,98 ~ 2,42
CB	38,2 cm	-
CMB	27,6 cm	-
Waist Cir.	104,4 cm	Under 80
VFA	196,3 cmf	Under 100,0
TMB	1379 kcal	-
ACT/FFM	73,6 %	-

Body Water History

No	Data	Hora	Peso	AIC	AEC	ACT	AEC/ACT	ACT/FFM
1	15/01/27	07.34	91,8	21,3	13,1	34,4	0,383	73,6

Impedância

[Touch Type, Standing Posture]

Z(Ω)	1kHz	RA LA TR RL LL					
		RA	LA	TR	RL	LL	
	1kHz	338,5	328,6	22	194,9	188,6	
	5kHz	336,4	319,8	20,9	190,1	184,1	
	50kHz	300,7	286,8	18,2	163,9	159,4	
	250kHz	273,2	263	16,1	146,9	142,6	
	500kHz	261,9	252,8	15,2	141,9	138	
	1MHz	246,8	238,3	13,9	137,1	133,3	
Xc(Ω)	5kHz	13,5	14,5	1,5	9,6	9,3	
	50kHz	25,7	24	2	18,3	17,2	
	250kHz	22,9	22,9	1,9	10	9,7	
Phase Angle(0)	5kHz	2,3	2,6	4,1	2,9	2,9	
	50kHz	4,9	4,8	6,4	6,4	6,2	
	250kHz	4,8	5,0	6,6	3,9	3,9	

ANEXO E – NORMAS DA REVISTA “INTERNATIONAL JOURNAL OF OBESITY”



About the Journal	1	Post-Acceptance	7
Article Type Specifications	2	Editorial Policies	8
Preparation of Articles	3	Further Information	1
How to Submit	7		

ABOUT THE JOURNAL

Aims and Scope

The *International Journal of Obesity* is a multidisciplinary forum for basic, clinical and applied studies of the biochemical, physiological, genetic, molecular, metabolic, nutritional, psychological and epidemiological aspects of obesity and related disorders.

Topics covered:

Molecular, cellular, animal, human experimental and clinical studies, which address issues related to the development and treatment of obesity, and the functional impairments associated with the obese state. The problems of obesity are multifactorial, and the *International Journal of Obesity* will expect to publish articles with biological, psychological, clinical, sociological and environmental approaches to these problems.

Due to the high volume of submissions that the Journal receives, the following manuscripts will be deemed low priority:

- Simple prevalence studies involving a single country at a single time-point.
- Studies that merely confirm established facts from previous publications and that contain little new information. For example, it is hard to justify publication space for studies that report obesity is associated with known health risks. Therefore, studies that replicate the findings of previously published papers will tend to have a lower priority. If similar data are already published, it will be critical for authors to explain the novelty of their manuscript in the covering letter to the editor
- Those that involve co-morbidities of obesity (e.g. diabetes, cardiovascular disease), without having obesity-specific components to them. Recent examples include manuscripts that look at associations between inflammatory markers and diabetes or cardiovascular disease. This information is clearly of medical relevance, but is not necessarily a high priority for a journal devoted to obesity research.
- Those that report the absence of links between obesity and a specific genotype or polymorphism; it is possible that such a work could be considered in the form of a Short Communication, but a full manuscript is not justified.
- Those that describe anthropometric indices of obesity that might correlate with plasma markers of co-morbidities, but do not include any data relating to outcome of the co-morbidities.
- Retrospective studies, secondary analyses of data that arise from studies that were not primary concerned with obesity or body weight, or clinical “audits” (for example of surgical interventions) that were not designed as appropriately controlled clinical research interventions, unless there is particularly novel information presented that is of importance to the medical literature.
- Those that claim to be pediatric articles but which do not deal specifically with children and adolescents up to the age of 18 years.
- Case reports that do not describe a critical finding or major addition to the literature.
- Clinical trials less than one year in duration – see further details below listed under ‘clinical trials’.

If authors wish to submit articles to the *International Journal of Obesity* in the above areas,

they would need to state clearly in the covering letter and introduction to the manuscript what is novel and informative about the study and why it is a valuable addition to the scientific literature.

Journal

Details

Editors-in-

Chief:

Richard L. Atkinson, M.D., Virginia Commonwealth University School of Medicine, 486 Calm Creek Rd, Manakin Sabot, VA 23103, USA

Ian Macdonald, School of Biomedical Sciences, University of Nottingham Medical School, Nottingham, UK

Editorial office:

Springer Nature, The Macmillan Building,

4 Crinan Street, London UK

ijo@nature.com

Impact factor: 4.514 (2018 Journal Citation Reports, Clarivate Analytics, 2019)

Abstracted in:

EBSCO
Discovery
Service Google
Scholar
OCLC
PsycINFO
Summon by
ProQuest
BIOSIS
Current
Contents/Clinical
Medicine Current
Contents/Life Sciences
Science Citation Index
Science Citation Index
Expanded (SciSearch)
SCOPUS

EBSCO Academic Search
EBSCO Advanced
Placement Source
EBSCO Agriculture Plus
EBSCO Biomedical
Reference Collection
EBSCO CINAHL
EBSCO Family & Society
Studies Worldwide EBSCO
Food Science Source
EBSCO STM
Source
EBSCO TOC

ARTICLE TYPE SPECIFICATIONS

ARTICLE DESCRIPTION	SPECIFICATION
<p>Article An Article is a substantial, in-depth, novel research study of interest to the readership of the journal. The structure an Article should follow is detailed below.</p>	Structured abstract, max 300 words. Main body of text (excluding abstract, tables/figures, and references) not to exceed 4,000 words; Max 6 tables or figures; Max 60 references
<p>Review Article (by Editor invitation only) Reviews are comprehensive analyses of specific topics that are solicited by the Editor. Proposals for reviews may be submitted via the online submission system as a pre-submission enquiry. PLEASE NOTE: All reviews should include search criteria and selection criteria in a Methods Section, along with the total number of articles identified and the total number selected for inclusion in the review. All invited reviews will undergo peer review prior to acceptance.</p>	Unstructured abstract, max 300 words. If your Review is systematic, please provide a structured abstract. Main body of text (excluding abstract, tables/figures, and references) not to exceed 6,000 words; Max 8 tables or figures; Max 120 references
<p>Technical Report Technical Reports are original articles that address areas of more methodological interest. The content of these Reports must have direct relevance to the field of Obesity and have the same level of scientific rigour expected of the normal Articles.</p>	Structured abstract, max 300 words. Main body of text (excluding abstract, tables/figures, and references) not to exceed 2,500 words; Max 4 tables or figures; Max 25 references
<p>Brief Communications These are studies that fall short of the criteria for full Original Articles (e.g. preliminary experiments limited by sample size or duration, or novel hypotheses). Apart from including an abstract, there is no obligation to divide the text into sections</p>	Unstructured abstract, max 200 words. Main body of text (excluding abstract, tables/figures, and references) not to exceed 1,500 words; Max 2 tables or figures; Max 20 references
<p>Correspondence Correspondence articles must contain information critical to a certain area or referencing data recently published in <i>IJO</i>. Correspondence must reference the original source but can use an arbitrary title.</p>	No abstract required. Main body of text (excluding abstract, tables/figures, and references) not to exceed 500 words; Max 2 tables or figures; Max 10 references
<p>Editorial (by Editor invitation only) Proposals for Editorials may be submitted; authors should only send an outline of the proposed paper for initial consideration.</p>	No abstract required; Main body of text (tables/figures, and references) not to exceed 1000 words; Max 2 tables or figures; Max 10 references
<p>Comment (by Editor invitation only) Comments discuss issues of particular significance to the field, or highlight significant papers, in <i>IJO</i> or elsewhere. Comments are usually solicited by the editors. If you wish to offer an unsolicited contribution, we ask you to first contact the editorial office with your request, including a short description of the content and implications of your comment.</p>	No abstract required; Main body of text (tables/figures, and references) not to exceed 750 words; Max 2 tables or figures; Max 10 references

Clinical Trials

The *International Journal of Obesity* is interested in attracting the submission of manuscripts describing new therapeutic approaches to obesity treatment. These human intervention trials of new therapies can be pharmacological, surgical, dietary, physical activity, nutraceutical (including herbal preparations), behavioural or some other relevant intervention, but must be novel, include an appropriate control group and be of a sufficiently long duration to generate results of clinical relevance. Trials which also consider maintenance of weight loss would be of particular interest. With regard to the duration of such trials, the following will apply:

1. Diet / lifestyle /nutraceutical interventions. The total duration (weight loss plus weight maintenance) must be at least 1 year. Anything less than this is of little practical value and is highly unlikely to reveal any novel mechanistic findings. The only exception would be if a shorter period of intervention was accompanied by a truly novel mechanistic approach. Even then the study should be at least 3 months in duration and such papers normally would be submitted as Short Communications.
2. Surgery Short term, post-surgery studies are of minimal value as many are likely to be in the rapid phase of weight loss and unlikely to achieve a state of weight maintenance. Thus, surgical studies should be 1 year or more in duration and linked with novel mechanistic/physiological measurements. The only exceptions would be if a shorter period of intervention were accompanied by a truly novel mechanistic approach and such papers normally would be submitted as Short Communications.
3. Drug studies 1 year or longer studies with truly novel agents are unrealistic. However, a 3 month study with a truly novel agent would

not normally deserve to be published as a full paper and should be submitted as a Short Communication if it is of less than 1 year duration. Any established drug being applied to obesity (e.g. the recent application of anti-depressants to an obesity target) or any obesity drug which has already produced publications demonstrating efficacy in humans MUST be studied for at least 1 year.

In addition to these trials of new therapeutic approaches, the International Journal of Obesity is also interested in publishing systematic reviews of weight loss and weight maintenance interventions in human subjects. However, these reviews and any associated meta-analyses should only be concerned with studies that are of duration of at least 1 year. See the Editorial Policy section for further inform

Special Issues

Special issues are comprised of a group of high quality, peer-reviewed manuscripts about a single specific theme / topic. Although the individual manuscripts are stand alone, they collectively make an important point by offering a comprehensive view, or by providing a diverse perspective. The number of manuscripts in a special issue is determined on case by case basis.

Special Issues are commissioned only by invitation or upon consultation with *IJO* editorial staff. Please contact the Editor, Margriet Westerterp-Plantenga (m.westerterp@hb.unimaas.nl) for preliminary inquiries about special issues. Usually, a person willing to be the Guest Editor of special issue should initiate this process. This Guest Editor will act as the point of contact between *International Journal of Obesity* and the individual authors submitting manuscripts.

PREPARATION OF ARTICLES

House Style: Authors should adhere to the following formatting guidelines

- Text should be double spaced with a wide margin.
- All pages and lines are to be numbered.
- Do not make rules thinner than 1pt (0.36mm).
- Use a coarse hatching pattern rather than shading for tints in graphs.
- Colour should be distinct when being used as an identifying tool.
- Spaces, not commas should be used to separate thousands.
- At first mention of a manufacturer, the town (and state if USA) and country should be provided.
- **Statistical methods:** For normally distributed data, mean (SD) is the preferred summary statistic. Relative risks should be expressed as odds ratios with 95% confidence interval. To compare two methods for measuring a variable the method of Bland & Altman (1986, *Lancet* 1, 307–310) should be used; for this, calculation of P only is not appropriate.
- **Units:** Use metric units (SI units) as fully as possible. Preferably give measurements of energy in kiloJoules or MegaJoules with kilocalories in parentheses (1 kcal = 4.186kJ). Use % throughout.
- **Abbreviations:** On first using an abbreviation place it in parentheses after the full item. Very common abbreviations such as FFA, RNA, need not be defined. Note these abbreviations: gram g; litre l; milligram mg; kilogram kg; kilojoule kJ; megajoule MJ; weight wt; seconds s; minutes min; hours h. Do not add 's' for plural units. Terms used less than four times should not be abbreviated.
- **People friendly language:** *IJO* would like to encourage its authors to use people friendly language in the articles published in the journal. Thus, we encourage authors to use terms such as 'people with overweight or obesity' in manuscripts submitted to the journal.
- **Sex vs. Gender:** There is a need to clarify the use of "gender" vs "sex" in manuscripts. "Gender" is a self-identified term whereas "sex" is determined at birth by the presence or absence of a Y chromosome. For biological studies, "sex" is the term that should be used in the *IJO*. "Gender" may be used in manuscripts in which the participants have been asked to state their self-ascribed gender. We would expect all pediatric studies to use the term sex, because the questionnaires which are typically used for children use the word "sex" and list only M/F. In addition, BMI charts are based on biological sex. For adult studies, in which the participants have greater agency in self-ascribing gender, which term is used depends on how sex or gender was determined in the study. For example, if a survey is given to research participants asking how they categorize their own gender, then it should be stated throughout that the variable was "self-reported gender". By contrast if they were simply asked whether they were Male or Female then it should be reported as sex.

Please note that full Articles must contain the following components. Please see below for further details.

- Cover letter
- Title page (excluding acknowledgements)
- Abstract
- Introduction
- Materials (or Subjects) and Methods
- Results
- Discussion
- Acknowledgements
- Conflict of Interest
- References
- Figure legends
- Tables
- Figures

Cover Letter

Authors should provide a cover letter that includes the affiliation and contact information for the

corresponding author. Authors should briefly discuss the importance of the work and explain why it is considered appropriate for the diverse readership of the journal. The cover letter should confirm the material is original research, has not been previously published and has not been submitted for publication elsewhere while under consideration. If the manuscript has been previously considered for publication in another journal, please include the previous reviewer comments, to help expedite the decision by the Editorial team. Please also include a Conflict of Interest statement, see [Editorial Policies](#) for more details.

Title Page

The title page should contain:

- Title of the paper - brief, informative, of 150 characters or less and should not make a statement or conclusion. Should have no mention of tradenames/products.
- Running title – should convey the essential message of the paper in no more than 50 characters. Should not contain any abbreviations. Please note – the running head for a manuscript on all pages after the title page will be the shortened manuscript title followed by an ellipsis.
- Full names of all the authors and their affiliations, together with the name, full postal address, telephone number and e-mail address of the corresponding author. If authors regard it as essential to indicate that two or more co-authors are equal in status, they may be identified by an asterisk symbol with the caption 'These authors contributed equally to this work' immediately under the address list.

Group Authorship/Collaborations - Please note that if in the list of authors you wish to include additional authors/collaborators/ groups/consortiums that aren't part of the core list of authors as 'on behalf of', 'for the' or 'representing the' you need to ensure you list the authors correctly within the paper to ensure these are there deposited correctly in PubMed.

- Groups where there is an 'on behalf of', or 'representing the', or 'for the' will appear in the HTML/PDF as follows: Author A, Author B, Author C and Author D on behalf of...The list of individual members should then appear in the Acknowledgements section and not under Notes or Appendix
- A Group name who is an author in its own right should have the list of authors as usual and then all the individual authors of the group listed in their own section at the end of the article, NOT in Acknowledgement/Appendix or Notes
- Competing Interests statement (see [Editorial Policy](#) section). Authors should disclose the sources of any support for the work received in the form of grants and/or equipment and drugs.

Abstract

Articles must be prepared with a structured abstract designed to summarise the essential features of the paper in a logical and concise sequence under the following mandatory headings:

- **Background/Objectives:** What was the main question or hypothesis tested?
- **Subjects/Methods:** How many subjects were recruited, how many dropped out? Was the study randomised, case-controlled etc? Interventions/methods used and duration of administration.
- **Results:** Indicate 95% confidence intervals and exact *P* value for effects.
- **Conclusions:** Answer (significant or not) to main question.

Introduction

The Introduction should assume that the reader is knowledgeable in the field and should therefore be as brief as possible but can include a short historical review where desirable.

Materials/Subjects and Methods

This section should contain sufficient detail, so that all experimental procedures can be reproduced, and include references. Methods, however, that have been published in detail elsewhere should not be described in detail. Authors should provide the name of the manufacturer and their location for any specifically named medical equipment and instruments, and all drugs should be identified by their pharmaceutical names, and by their trade name if relevant.

Results

The Results section should briefly present the experimental data in text, tables or figures. Tables and figures should not be described extensively in the text.

Discussion

The discussion should focus on the interpretation and the significance of the findings with concise objective comments that describe their relation to other work in the area. It should not repeat information in the results. The final paragraph should highlight the main conclusion(s), and provide some indication of the direction future research should take.

Acknowledgements

These should be brief, and should include sources of support including sponsorship (e.g. university, charity, commercial organisation) and sources of material (e.g. novel drugs) not available commercially.

Competing Interests

Authors must declare whether or not there are any competing financial interests in relation to the

work described. This information must be included at this stage and will be published as part of the paper, but should also be noted in the cover letter and on the title page. Please see the Competing Interests definition in the [Editorial Policy](#) section for detailed information.

References

Only papers directly related to the article should be cited. Exhaustive lists should be avoided. References should follow the Vancouver format. In the text they should appear as numbers starting at one and at the end of the paper they should be listed (double-spaced) in numerical order corresponding to the order of citation in the text. Where a reference is to appear next to a number in the text, for example following an equation, chemical formula or biological acronym, citations should be written as (ref. X) and not as superscript.

Example “detectable levels of endogenous Bcl-2 (ref. 3), as confirmed by western blot”

All authors should be listed for papers with up to six authors; for papers with more than six authors, the first six only should be listed, followed by *et al.* Abbreviations for titles of medical periodicals should conform to those used in the latest edition of Index Medicus. The first and last page numbers for each reference should be provided. Abstracts and letters must be identified as such. Papers in press may be included in the list of references.

Personal communications can be allocated a number and included in the list of references in the usual way or simply referred to in the text; the authors may choose which method to use. In either case authors must obtain permission from the individual concerned to quote his/her unpublished work.

Examples:

Journal article:

Belkaid Y, Rouse BT. Natural regulatory T cells in infectious disease. *Nat Immunol* 2005; **6**: 353–360.

Journal article, e-pub ahead of print:

Bonin M, Pursche S, Bergeman T, Leopold T, Illmer T, Ehninger G *et al.* F-ara-A pharmacokinetics during reduced-intensity conditioning therapy with fludarabine and busulfan. *Bone Marrow Transplant* 2007; e-pub ahead of print 8 January 2007; doi:10.1038/sj.bmt.1705565

Journal article, in press:

Gallardo RL, Juneja HS, Gardner FH. Normal human marrow stromal cells induce clonal growth of human malignant T-lymphoblasts. *Int J Cell Cloning* (in press).

Complete book:

Atkinson K, Champlin R, Ritz J, Fibbe W, Ljungman P, Brenner MK (eds). *Clinical Bone Marrow and Blood Stem Cell Transplantation*, 3rd edn. Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2004.

Chapter in book:

Coccia PF. Hematopoietic cell transplantation for osteopetrosis. In: Blume KG, Forman SJ, Appelbaum FR (eds). *Thomas' Hematopoietic Cell Transplantation*, 3rd edn. Blackwell Publishing Ltd: Malden, MA, USA, 2004, pp 1443–1454.

Abstract:

Syrjala KL, Abrams JR, Storer B, Heiman JR. Prospective risk factors for five-year sexuality late effects in men and women after haematopoietic cell transplantation. *Bone Marrow Transplant* 2006; **37**(Suppl 1): S4 (abstract 107).

Correspondence:

Caocci G, Pisu S. Overcoming scientific barriers and human prudence [letter]. *Bone Marrow Transplant* 2006; **38**: 829–830.

Figure Legends

These should be brief, specific and appear on a separate manuscript page after the References section.

Tables

Tables should only be used to present essential data; they should not duplicate what is written in the text. **It is imperative that any tables used are editable**, ideally presented in Excel. Each must be uploaded as a separate workbook with a title or caption and be clearly labelled, sequentially. Please make sure each table is cited within the text and in the correct order, e.g. (Table 3).

Please save the files with extensions .xls / .xlsx / .ods / or .doc or .docx. Please ensure that you provide a 'flat' file, with single values in each cell with no macros or links to other workbooks or worksheets and no calculations or functions.

Figures

Figures and images should be labelled sequentially and cited in the text. Figures should not be embedded within the text but rather uploaded as separate files. The use of three-dimensional histograms is strongly discouraged unless the addition of the third dimension is important for conveying the results. Composite figures containing more than three individual figures will count as two figures. All parts of a figure should be grouped together. Where possible large figures and tables should be included as supplementary material.

Detailed guidelines for submitting artwork can be found by downloading our [Artwork Guidelines](#). Using the guidelines, please submit production quality artwork with your initial online submission. If you have followed the guidelines, we will not require the artwork to be resubmitted following the

peer-review process, if your paper is accepted for publication.

Colour Charges

There is a charge if authors choose to publish their figures in colour in print publication (which includes the online PDF):

Number of colour illustrations		1	2	3	4	5	6	7+	
Cost	Rest of world	£608	£903	£1,166	£1,381	£1,562	£1,717	£155	per additional colour figure
	USA	\$937	\$1,392	\$1,849	\$2,129	\$2,406	\$2,646	\$239	

(VAT or local taxes will be added where applicable)

Colour charges will not apply to authors who wish to have their figures in colour online only (the HTML version of the article but NOT the PDF. If you wish figures to appear in colour in the PDF, colour charges apply). Authors must supply colour versions separately as supplementary information and need to state in the Cover Letter at submission that they would like their figures to appear in colour on the web version of their paper.

Colour charges will NOT apply to authors who choose to pay an article processing charge to make their paper Open Access.

Graphs, Histograms and Statistics:

- Plotting individual data points is preferred to just showing means, especially where $N < 10$
- If error bars are shown, they must be described in the figure legend
- Axes on graphs should extend to zero, except for log axes
- Statistical analyses (including error bars and p values) should only be shown for independently repeated experiments, and must not be shown for replicates of a single experiment
- The number of times an experiment was repeated (N) must be stated in the legend

Supplementary Information

Supplementary information is material directly relevant to the conclusion of an article that cannot be included in the printed version owing to space or format constraints. The article must be complete and self-explanatory without the Supplementary Information, which is posted on the journal's website and linked to the article. Supplementary Information may consist of data files, graphics, movies or extensive tables. Please see our [Artwork Guidelines](#) for information on accepted file types.

Authors should submit supplementary information files in the FINAL format as they are not edited, typeset or changed, and will appear online exactly as submitted. When submitting Supplementary Information, authors are required to:

- Include a text summary (no more than 50 words) to describe the contents of each file.
- Identify the types of files (file formats) submitted.
- Include the text "Supplementary information is available at (journal name)'s website" at the end of the article and before the references.

Please note: We do not allow the resupplying of Supplementary Information files for style reasons after a paper has been exported in production, unless there is a serious error that affects the science and, if by not replacing, it would lead to a formal correction once the paper has been published. In these cases we would make an exception and replace the file; however there are very few instances where a Supplementary Information file would be corrected post publication.

Video summaries

The *International Journal of Obesity* allows authors to include video presentations as part of their submission in order to support and enhance their scientific research. Authors should include these videos as 'Supplementary Material' uploaded upon submission and can refer to these within the body of the text.

This can be done in the same way you would upload any other supplementary information and the file should be clearly labelled 'Video Presentation'. Please take note of the technical requirements listed below. Videos supplied will be published online in the electronic version of your article, therefore please note that since they cannot be included in the print version of the journal, that you include text at the end of the article stating that 'Supplementary information is available on the *International Journal of Obesity's* website'.

Tips for presentation

1. The video should introduce the topic of the article, highlight the main results and conclusions, discuss the current status and potential future developments in the field
2. Videos should be uploaded as Supplementary Material when submitting
3. Please include a sentence or two to describe the file. This will accompany your video on the website
4. Write your script and practise first – explain any obscure terminology
5. Film in a quiet room against a plain (white if possible) background and ensure there is nothing confidential in view
6. Avoid using background music
7. Include figures, slides, video clips of the experiment, etc. to help explain your methods and results. Please try to include a mixture of you talking to the camera and slides – it is nice for viewers to see your face at times
8. Keep figures simple; don't show raw data and ensure any text is legible. Do not include lots of small text or data that won't be legible in a small video player that's the size of a smartphone screen.
9. Please do not use images, music, or insignia in your video for which you do not own the copyright or have documented permission from the copyright holder.

Technical requirements

Videos should be no more than 8 minutes long, maximum 30MB in size so that they can be downloaded quickly - the combined total size of all supplementary files must not exceed 150 MB. Files should be submitted as .avi, .mov, .mp3, .mp4, .wav or .wmf. Videos need to be in widescreen (landscape), ideally 16x9 but 4:3 is also acceptable with a resolution of at least 640 x 360 pixels.

Any videos that are not in the correct format will not be published. Files will be viewed by the editorial office for quality; however the onus for creating, uploading and editing the video falls on the author. .

Subject Ontology

Upon submission authors will be asked to select a series of subject terms relevant to the topic of their manuscript from our subject ontology. Providing these terms will ensure your article is

more discoverable and will appear on appropriate subject specific pages on nature.com, in addition to the journal's own pages. Your article should be indexed with at least one, and up to four unique subject terms that describe the key subjects and concepts in your manuscript. Click [here](#) for help with this.

Language Editing

The *International Journal of Obesity* is read by scientists from diverse backgrounds and many are not native English speakers. In addition, the readership of the *International Journal of Obesity* is multidisciplinary; therefore authors need to ensure their findings are clearly communicated. Language and concepts that are well known in one subfield may not be well known in another. Thus, technical jargon should be avoided as far as possible and clearly explained where its use is unavoidable. Abbreviations, particularly those that are not standard, should also be kept to a minimum. The background, rationale and main conclusions of the study should be clearly explained and understandable by all working in the field. Titles and abstracts in particular should be written in language that will be readily understood by all readers.

Authors who are not native speakers of English sometimes receive negative comments from referees or editors about the language and grammar usage in their manuscripts, which can contribute to a paper being rejected. To reduce the possibility of such problems, we strongly encourage such authors to take at least one of the following steps.

- Have your manuscript reviewed for clarity by a colleague whose native language is English.
- Visiting the [English language tutorial](#) which covers the common mistakes when writing in English.
- Using a professional language editing service where editors will improve the English to ensure that your meaning is clear and identify problems that require your review. Two such services are provided by our affiliates [Nature Research Editing Service](#) and [American Journal Experts](#).

Please note that the use of a language editing service is at the author's own expense and does not guarantee that the article will be selected for peer review or accepted.

HOW TO SUBMIT

Pre-submission Enquiries

Pre-submission enquiries for Review Articles should be submitted via the online submission system. All other pre-submission enquiries should be directed to the editorial office: ijo@nature.com

Online Submission

We only accept manuscript submission via our [online manuscript submission system](#). Before submitting a manuscript, authors are encouraged to consult both our [Editorial Policies](#) and the [Submission Instructions](#) for our online manuscript submission system. If you have not already done so, please [register for an account](#) with our online manuscript system. You will be able to monitor the status of your manuscript online throughout the editorial process.

Summary of the editorial process

- The author submits a manuscript and it receives a tracking number.
- The editorial office perform an initial quality check on the manuscript to ensure that the paper is formatted correctly.
- An Editor-in-Chief is assigned to the manuscript and decides whether to send the manuscript out to review. If the decision is not to send the manuscript for review, the Editor-in-Chief contacts the author with the decision.
- If the Editor-in-Chief decides the paper is within the Journal's remit, the paper will be assigned to an Associate Editor.
- The Associate Editor selects and assigns peer reviewers. This can take some time dependent on the responsiveness and availability of the reviewers selected.
- Reviewers are given 14 days from acceptance to submit their reports. Once the required reports are submitted the Associate Editor will make a decision recommendation to the Editor-in-Chief based on the comments received.
- The Editor-in-Chief makes the final decision.

Authors are able to monitor the status of their paper throughout the peer review process

Peer review

To expedite the review process, only papers that seem most likely to meet editorial criteria are sent for external review. Papers judged by the editors to be of insufficient general interest or otherwise inappropriate are rejected promptly without external review.

Manuscripts sent out for peer review are evaluated by at least one independent reviewer (often two or more). Authors are welcome to suggest independent reviewers to evaluate their manuscript. All recommendations are considered, but it is at the Editor's discretion their choice of reviewers. By policy, referees are not identified to the authors, except at the request of the referee.

Once a sufficient number of reviews are received, the editors then make a decision based on the reviewers' evaluations

- *Accept* - The manuscript is appropriate to be accepted as it stands.
- *Minor or major revision* - In cases where the editor determines that the authors should be able to address the referees' concerns in six months or less the editor may request a revised manuscript that addresses these concerns. The revised version is normally sent back to some or all of the original referees for re-review. The decision letter will specify a deadline for receipt of the revised manuscript and link via which the author should upload to the online submission system.

When submitting a revision authors are asked to upload (1) A rebuttal letter, indicating point-by-point how the comments raised by the reviewers have been addressed. If you disagree with any of the points raised, please provide adequate justification in your letter. (2) A marked-up version of the manuscript that highlights changes made in response to the reviewers' comments in order to aid the Editors and reviewers. (3) A 'clean' (non-highlighted) version of the manuscript.

- *Reject with the option to resubmit* - In cases where the referees' concerns are very serious and appear unlikely to be addressed within six months, the editor will normally reject the manuscript. If the editor feels the work is of potential interest to the journal, however, they may express interest in seeing a future resubmission. The resubmitted manuscript may be sent back to the original referees or to new

referees, at the editor's discretion. If the authors decide to resubmit, the updated version of the manuscript must be submitted online as a new manuscript and should be accompanied by a cover letter that includes a point-by-point response to referees' comments and an explanation of how the manuscript has been changed.

- *Reject outright* - Typically on grounds of specialist interest, lack of novelty, insufficient conceptual advance or major technical and/or interpretational problem
-
- [POST-ACCEPTANCE](#)

Once a manuscript is accepted, the corresponding author must complete and sign a Licence to Publish form on behalf of all authors and return it to the editorial office. Failure to promptly return the form will result in delay of publication.

Springer Nature does not require authors of original research papers to assign copyright of their published contributions. Authors grant Springer Nature an exclusive licence to publish, in return for which they can re-use their papers in their future printed work. Springer Nature's [author licence page](#) provides details of the policy.

Standard Publication

Manuscripts published under the standard method of publication will be behind a paywall. Readers will be able to access manuscripts through their institutional or personal subscriptions or on a pay-per-view basis. Please click here for a copy of the [standard Licence to Publish form](#).

Government employees from the United States and the UK are required to sign and submit the relevant form below:

- [US Government Employee Licence to Publish form](#)
- [UK Government Employee Licence to Publish form](#)

Open Access Publication (gold open access)

Upon acceptance, authors can indicate whether they wish to pay an optional article processing charge (APC) for their article to be made open access online immediately upon publication. Open access articles are published under Creative Commons licenses, which allow authors to retain copyright to their work while making it open to readers.

The cost for open access publication in *International Journal of Obesity* is £2,980/ \$4,390/ €3,490 (VAT or local taxes will be added where applicable).

To facilitate self-archiving Springer Nature deposits open access articles in PubMed Central and Europe PubMed Central on publication. Authors are also permitted to post the final, published PDF of their article on a website, institutional repository or other free public server, immediately on publication. Visit our [open research site](#) for further information about licenses, APCs, and our free OA funding support service:

- [About Creative Commons licensing](#)
- [Creative Commons license options and article processing charges \(APCs\) for the *International Journal of Obesity*](#)
- [APC payment FAQs](#)
- [Help in identifying funding for APCs](#)
- [Editorial process for OA publication in hybrid journals](#)
- [Self-archiving and deposition of papers published OA](#)

If authors opt to publish via the open access route then the corresponding author must complete and sign the [Article Processing Charge \(APC\) payment form](#) and an [open access License to Publish \(LTP\) form](#) on behalf of all authors, and return these to the [editorial office](#). These forms will be provided upon acceptance of the article. Failure to promptly return forms will result in delay of publication.

Government employees from the United States and the UK who wish to publish open access are required to sign and submit the relevant form below:

- [US Government Employee open access Licence to Publish form](#)

- [UK Government Employee open access Licence to Publish form](#)

Please note with regards to payment that usual credit terms are 30 days from receipt of invoice. Failure to pay your invoice within the stated credit term may result in the Open Access status of the paper being rescinded, with the paper being placed behind the paywall. You may also be subject to such penalties as restrictions on your ability to publish with Springer Nature in the future, involvement of a third party debt collection agency and legal proceedings.

Compliance with open access mandates

Springer Nature's open access journals allow authors to comply with all funders' open access policies worldwide. Authors may need to take specific actions to achieve compliance with funder and institutional open access mandates.

Learn more about [open access compliance](#).

Waiver of institutional open access policies

Please note that Harvard University FAS, MIT, Princeton, UCSF, University of Hawaii at Manoa, California Institute of Technology (Caltech) and the Georgia Institute of Technology have enacted Open Access policies that conflict with our own policy for articles published via the subscription route. If any corresponding or contributing authors are from these institutions, you will need to provide a waiver from the institution of every affected author, which can be obtained from the institution. This waiver should be submitted at the same time as the Licence to Publish form. This requirement does not apply to articles published via the open access route.

Self-archiving and manuscript deposition (green open access)

Authors of original research articles are encouraged to submit the author's version of the accepted paper (the unedited manuscript) to a repository for public release six months after publication. Springer Nature also offers a free, opt-in Manuscript Deposition Service for original research articles in order to help authors fulfil funder and institutional mandates. Learn more about [self-archiving and manuscript deposition](#)

E-Proofs

The Springer Nature e-proofing system is a unique solution that will enable authors to remotely edit/correct your article proofs.

The corresponding author will receive an e-mail containing a URL linking to the e-proofing site. Proof corrections must be returned within 48 hours of receipt. Failure to do so may result in delayed publication. Extensive corrections cannot be made at this stage. For more information and instructions on how to use the e-proofing tool please see [here](#).

Advance Online Publication

The final version of the manuscript is published online in advance of print. AOP represents the official version of the manuscript and will subsequently appear unchanged, in print.

Protocol Exchange

If your manuscript is accepted for publication, we encourage you to upload the step-by-step protocols used in your manuscript to the Protocol Exchange. Protocol Exchange is an open online resource that allows researchers to share their detailed experimental know-how. All uploaded protocols are made freely available, assigned DOIs for ease of citation and fully searchable through nature.com. Protocols can be linked to any publications in which they are used and will be linked to from your article. You can also establish a dedicated page to collect your entire lab Protocols. By uploading your Protocols to Protocol Exchange, you are enabling researchers to more readily reproduce or adapt the methodology you use, as well as increasing the visibility of your protocols and papers. Upload your protocols at the [Protocol Exchange web site](#). Further information can be found [here](#).

Content Sharing

In order to aid the dissemination of research swiftly and legally to the broader community, we are providing all authors with the ability to generate a unique shareable link that will allow anyone to read the published article. If you have selected an Open Access option for your paper, or where an individual can view content via a personal or institutional subscription, recipients of the link will also be able to download and print the PDF.

As soon as your article is published, you can generate your shareable link by entering the DOI of your article here: <http://authors.springernature.com/share>

We encourage you to forward this link to your co-authors, as sharing your paper is a great way to improve the visibility of your work. There are no restrictions on the number of people you may share this link with, how many times they can view the linked article or where you can post the link online. More information on Springer Nature's commitment to content sharing is available [here](#)

EDITORIAL POLICIES

Researchers should conduct their research – from research proposal to publication – in line with best practices and codes of conduct of relevant professional bodies and/or national and international regulatory bodies.

Springer Nature is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the [Committee on Publication Ethics](#) (COPE), the *International Journal of Obesity* abides by COPE's principles on how to deal with potential acts of misconduct, which includes formal investigation of all perceived transgressions.

Authorship

Requirements for all categories of articles should conform to the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals," developed by the ICMJE (www.icmje.org).

Each author must have contributed sufficiently to the intellectual content of the submission. The corresponding author should list all authors and their contributions to the work. The corresponding author must confirm that he or she has had full access to the data in the study and final responsibility for the decision to submit for publication.

To qualify as a contributing author, one must meet all of the following criteria:

1. Conceived and/or designed the work that led to the submission, acquired data, and/or played an important role in interpreting the results.
2. Drafted or revised the manuscript.
3. Approved the final version.
4. Agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Contributions by individuals who made direct contributions to the work but do not meet all of the above criteria should be noted in the Acknowledgments section of the manuscript. Medical writers and industry employees can be contributors. Their roles, affiliations, and potential conflicts of interest should be included in the author list or noted in the Acknowledgments and/or Contributors section concurrent with their contribution to the work submitted. Signed statements from any medical writers or editors declaring that they have given permission to be named as an author, as a contributor, or in the Acknowledgments section is also required. Failure to acknowledge these contributors can be considered inappropriate, which conflicts with the journal's editorial policy.

Changes to authorship

It is the corresponding author's responsibility to ensure that the author list is correct at the point of first submission. Requests to change the authorship (such as to include or exclude an author, change an author's name or contribution) must be accompanied by a letter signed by all authors to show they concur with the change. New authors must also confirm that they fully comply with the journal's authorship requirements. Requests for addition or removal of authors as a result of authorship disputes (after acceptance) are honoured after formal notification by the institute or independent body and/or when there is agreement between all authors. Changes to the authorship will not be allowed once the manuscript has been accepted for publication.

Correspondence with the Journal

One author is designated the contact author for matters arising from the manuscript (materials requests, technical comments and so on). It is this author's responsibility to inform all co-authors of matters arising and to ensure such matters are dealt with promptly. Before submission, the corresponding author ensures that all authors are included in the author list, its order agreed upon by all authors, and are aware that the manuscript was submitted. After acceptance for publication, proofs are e-mailed to this corresponding author who should circulate the proof to all co-authors and coordinate corrections among them

Anonymity and Confidentiality

Editors, authors and reviewers are required to keep confidential all details of the editorial and peer review process on submitted manuscripts. Unless otherwise declared as a part of open peer review, the peer review process is confidential and conducted anonymously. All details about submitted manuscripts are kept confidential and no comments are issued to outside parties or organizations about manuscripts under consideration or if they are rejected. Editors are restricted to making public comments on a published article's content and their evaluation.

Upon accepting an invitation to evaluate a manuscript, reviewers must keep the manuscript and associated data confidential, and not redistribute them without the journal's permission. If a reviewer asks a colleague to assist in assessing a manuscript, confidentiality must be ensured and their names must be provided to the journal with the final report.

We ask reviewers not to identify themselves to authors without the editor's knowledge. If they wish to reveal their identities while the manuscript is under consideration, this should be done via the editor; if this is not practicable, we ask authors to inform the editor as soon as possible after the reviewer has revealed their identity. Our own policy is to neither confirm nor deny any speculation about reviewers' identities, and we encourage reviewers to adopt a similar policy.

We deplore any attempt by authors to confront reviewers or try to determine their identities. Reviewers should be aware that it is our policy to keep their names confidential and that we do our utmost to ensure this confidentiality. We cannot, however, guarantee to maintain this confidentiality in the face of a successful legal action to disclose identity.

Regardless of whether a submitted manuscript is eventually published, correspondence with the journal, referees' reports, and other confidential material must not be published, disclosed, or otherwise publicised without prior written consent.

Communication with the Media

Material submitted must not be discussed with the media. We reserve the right to halt the consideration or publication of a paper if this condition is broken. If a paper is particularly newsworthy, the press release will be sent to our list of journalists in advance of publication with an embargo that forbids any coverage of the manuscript, or the findings of the manuscript, until the time and date clearly stated. Authors whose papers are scheduled for publication may also arrange their own publicity (for instance through their institution's press offices), but they must strictly adhere to our press embargo and are advised to coordinate their own publicity with our [press office](#).

Pre- and Post-Submissions

Authors are welcome to post pre-submission versions or the original submitted version of the manuscript on a personal blog, a collaborative wiki or a recognized preprint server (such as [ArXiv](#) or [BioRxiv](#)) at any time (but not subsequent pre-accept versions that evolve following peer review).

For subscribed content, the accepted version of the manuscript, following the review process, may only be posted 6 months after the paper is published in a Springer Nature journal. A publication reference and URL to the published version on the journal website must be provided on the first page of the postprint. The published version — copyedited and in the individual Springer Nature journal format — may not be posted on any website or preprint server. For open access content published under a creative commons license, authors can replace the submitted version with the final published version at publication as long as a publication reference and URL to the published version on the journal website are provided

Permissions

If a table or figure has been published before, the authors must obtain written permission to reproduce the material in both print and electronic formats from the copyright owner and submit it with the manuscript. This follows for illustrations and other materials taken from previously published works not in the public domain. The original source should be cited in the figure caption or table footnote. Permission to reproduce material can usually be obtained through the [Copyright Clearance Center](#).

Competing Interests

In the interests of transparency and to help readers form their own judgments of potential bias, authors must declare whether or not there are any competing financial interests in relation to the work described. The corresponding author is responsible for submitting a competing financial interests statement on behalf of all authors of the paper. This statement must be included in the cover letter and on the title page of the manuscript, as well as within the article before the References section listed under 'Competing Interests'.

In cases where the authors declare a competing financial interest, a statement to that effect is published as part of the article. If no such conflict exists, the statement will simply read that the authors have nothing to disclose.

For the purposes of this statement, competing interests are defined as those of a financial nature that, through their potential influence on behaviour or content, or from perception of such potential influences, could undermine the objectivity, integrity or perceived value of a publication. They can

include any of the following:

- *Funding*: Research support (including salaries, equipment, supplies, reimbursement for attending symposia, and other expenses) by organizations that may gain or lose financially through this publication. The role of the funding body in the design of the study, collection and analysis of data and decision to publish should be stated.
- *Employment*: Recent (while engaged in the research project), present or anticipated employment by any organization that may gain or lose financially through this publication. This includes positions on an advisory board, board of directors, or other type of management relationship.
- *Personal financial interests*: Stocks or shares in companies that may gain or lose financially through publication; consultation fees or other forms of remuneration from organisations that may gain or lose financially.
- *Patents*: Holding, or currently applying for, patents, relating to the content of a manuscript; receiving reimbursement, fees, funding, or salary from an organization that holds or has applied for patents relating to the content of the manuscript.

It is difficult to specify a threshold at which a financial interest becomes significant, but note that many US universities require faculty members to disclose interests exceeding \$10,000 or 5% equity in a company. Any such figure is arbitrary, so we offer as one possible practical alternative guideline: "Declare all interests that could embarrass you were they to become publicly known after your work was published." We do not consider diversified mutual funds or investment trusts to constitute a competing financial interest.

The statement included in the submission must contain an explicit and unambiguous description of any potential competing interests, or lack thereof, for any of the authors as it relates to the subject of the report. Examples include:

- Competing Interests
The authors declare no competing financial interests
- Competing Interests
Dr Caron's work has been funded by the NIH. He has received compensation as a member of the scientific advisory board of Acadia Pharmaceutical and owns stock in the company. He also has consulted for Lundbeck and received compensation. Dr Rothman and Dr Jensen declare no potential competing interests.

Neither the precise amount received from each entity nor the aggregate income from these sources needs to be provided.

Non-financial interests that authors may like to disclose include:

- a close relationship with, or a strong antipathy to, a person whose interests may be affected by publication of the article,
- an academic link or rivalry with someone whose interests may be affected by publication of the article,
- membership in a political party or special interest group whose interests may be affected by publication of the article, or
- a deep personal or religious conviction that may have affected what the author wrote and that readers should be aware of when reading the article.

Studies involving animals and other human subjects

Research involving human subjects, human material, or human data must have been performed in accordance with the Declaration of Helsinki and must have been approved by an appropriate ethics committee. A statement detailing this, including the name of the ethics committee and the reference number where appropriate, along with a statement confirming that informed consent was obtained from all subjects, must appear in all manuscripts reporting such research.

For primary research manuscripts reporting experiments on live vertebrates and/or higher invertebrates, the corresponding author must confirm that all experiments were performed in accordance with relevant guidelines and regulations. The manuscript must include in the Supplementary Information (methods) section (or, if brief, within of the print/online article at an appropriate place), a statement identifying the institutional and/or licensing committee approving the experiments, including any relevant details regarding animal welfare, patient anonymity, drug side effects and informed consent. Sex and other characteristics of animals that may influence results must be described. Details of housing and husbandry must be included where they are likely to influence experimental results. *International Journal of Obesity* recommends following the [ARRIVE reporting guidelines](#) when documenting animal studies.

Clinical Trials

All clinical trials must be registered in a public registry prior to submission and the trial registry number must be included in the manuscript and provided on submission.. The journal follows the trials registration policy of the ICMJE (www.icmje.org) and considers only trials that have been appropriately registered before submission, regardless of when the trial closed to enrolment. Acceptable registries must meet the following ICMJE requirements:

- be publicly available, searchable, and open to all prospective registrants
- have a validation mechanism for registration data
- be managed by a not-for-profit

organization Examples of registries that meet these

criteria include:

1. ClinicalTrials.gov the registry sponsored by the United States National Library of Medicine
2. the [International Standard Randomized Controlled Trial Number Registry](#)
3. the [Cochrane Renal Group Registry](#)
4. the [European Clinical Trials Database](#)

Randomised Controlled Trials (RCTs) must adhere to the CONSORT statement, (CONSolidated Standards Of Reporting Trials) and submissions must be accompanied by a completed CONSORT checklist (uploaded as a related manuscript file). Further information can be found at www.consort-statement.org.

Informed Consent

When publishing identifiable images from human research participants, authors must include a

statement attesting that they have obtained informed consent for publication of the images. If the participant is deceased, consent must be sought from the next of kin of the participant. All reasonable measures must be taken to protect patient anonymity. Black bars over the eyes are not acceptable means of anonymization. In certain cases, the journal may insist upon obtaining evidence of informed consent from authors. Images without appropriate consent will be removed from publication.

Cell Line Authentication

If human cell lines are used, authors are strongly encouraged to include the following information in their manuscript:

- the source of the cell line, including when and from where it was obtained,
- whether the cell line has recently been authenticated and by what method, and
- whether the cell line has recently been tested for mycoplasma contamination.

Further information is available from [the International Cell Line Authentication Committee \(ICLAC\)](#). We recommend that authors check the [NCBI database](#) for misidentification and contamination of human cell lines.

Biosecurity Policy

The Editor may seek advice about submitted papers not only from technical reviewers but also on any aspect of a paper that raises concerns. These may include, for example, ethical issues or issues of data or materials access. Occasionally, concerns may also relate to the implications to society of publishing a paper, including threats to security. In such circumstances, advice will usually be sought simultaneously with the technical peer-review process. As in all publishing decisions, the ultimate decision whether to publish is the responsibility of the editor.

Reproducibility

International Journal of Obesity requires authors of papers that are sent for external review to include in their manuscripts relevant details about several

elements of experimental and analytical design. This initiative aims to improve the transparency of reporting and the reproducibility of published results, focusing on [elements of methodological information](#) that are frequently poorly reported. Authors being asked to resubmit a manuscript will be asked to confirm that these elements are included by filling out a [checklist](#) that will be made available to the editor and reviewers.

Research Data Policy

An inherent principle of publication is that others should be able to replicate and build upon the authors' published claims. We strongly encourage that all datasets on which the conclusions of the paper rely should be available to readers. We encourage authors to ensure that their datasets are either deposited in publicly available repositories (where available and appropriate) or presented in the main manuscript or additional supporting files whenever possible. If a public repository does not exist, the information must be made available to editors and referees at submission, and to readers promptly upon request.

Any restrictions on material availability or other relevant information must be disclosed in the manuscript's Methods section and should include details of how materials and information may be obtained.

Please see the journals guidelines on Research Data policy [here](#).

Sequences, Structures and "Omics"

Papers reporting protein or DNA sequences and molecular structures will not be accepted without an accession number

to [Genbank](#), [EMBL](#), [DDBJ](#), [Uniprot](#), [ProteinDataBank](#), or other publicly available database in general use in the field that gives free access to researchers from the date of publication.

Authors of papers describing structures of biological macromolecules must provide experimental data upon the request of Editor if they are not already freely accessible in a publicly available database such as [ProteinDataBank](#), [Biological Magnetic Resonance Databank](#), or [Nucleic Acid Database](#).

Misconduct

Springer Nature takes seriously all allegations of potential misconduct. As a member of the [Committee on Publication Ethics](#) (COPE), *International Journal of Obesity* will follow the COPE guidelines outlining how to deal with cases of suspected misconduct. As part of the investigation, the journal may opt to do one or more of the following:

- suspend review or publication of a paper until the issue has been investigated and resolved;
- request additional information from the author, including original data or images or ethics committee or IRB approval;
- make inquiries of other titles believed to be affected;
- forward concerns to the author's employer or person responsible for research governance at the author's institution;
- refer the matter to other authorities or regulatory bodies (for example, the Office of Research Integrity in the US or the General Medical Council in the UK); or
- submit the case to COPE in an anonymized form for additional guidance on resolution.

Please note that, in keeping with the journal's policy of the confidentiality of peer review, if sharing of information with third parties is necessary, disclosure will be made to only those Editors who the Editor believes may have information that is pertinent to the case, and the amount of information will be limited to the minimum required.

Duplicate Publication

Papers must be original and not published or submitted for publication elsewhere. This rule also applies to non-English language publications..

Springer Nature allows and encourages prior publication on recognized community preprint servers for review by other scientists before formal submission to a journal. The details of the preprint server concerned and any accession numbers should be included in the cover letter accompanying manuscript submission. This policy does not extend to preprints available to the media or that are otherwise publicized outside the scientific community before or during the submission and consideration process.

Springer Nature also allows publication of meeting abstracts before the full contribution is submitted. Such abstracts should be included with the journal submission and referred to in the cover letter accompanying the manuscript. Again this policy does not extend to meeting abstracts and reports available to the media or which are otherwise publicised outside the scientific community during the submission and consideration process.

Plagiarism

Plagiarism is when an author attempts to pass off someone else's work as his or her own. Duplicate publication, sometimes called self-plagiarism, occurs when an author reuses substantial parts of his or her own published work without providing the appropriate references. This can range from getting an identical paper published in multiple journals, to 'salami-slicing', where authors add small amounts of new data to a previous paper.

Plagiarism can be said to have clearly occurred when large chunks of text have been cut-and-pasted. Minor plagiarism without dishonest intent is relatively frequent, for example, when an author reuses parts of an introduction from an earlier paper. Journal editors judge any case of which they become aware (either by their own knowledge of and reading about the literature, or when alerted by referees) on its own merits.

Springer Nature is a member of Similarity Check (formerly CrossCheck), a multi-publisher initiative used to screen published and submitted content for originality. *International Journal of Obesity* uses Similarity Check to detect instances of overlapping and similar text in submitted manuscripts. To find out more about visit the [Similarity Check](#) website.

If a case of plagiarism comes to light after a paper is published, the Journal will conduct a preliminary investigation, utilising the guidelines of the [Committee on Publication Ethics](#). If plagiarism is proven, the Journal will contact the author's institute and funding agencies as appropriate. The paper containing the plagiarism may also be formally retracted or subject to correction.

Data Fabrication & Falsification

Falsification is the practice of altering research data with the intention of giving a false impression. This includes, but is not limited to, manipulating images, removing outliers or "inconvenient" results, or changing, adding or omitting data points. Fabrication is the practice of inventing data or results and recording and/or reporting them in the research record. Data falsification and fabrication call into question the integrity and credibility of data and the data record, and as such, they are among the most serious issues in scientific ethics.

Some manipulation of images is allowed to improve them for readability. Proper technical manipulation includes adjusting the contrast and/or brightness or colour balance if it is applied to the complete digital image (not parts of the image). The author should notify the Editor in the cover letter of any technical manipulation. Improper technical manipulation refers to obscuring, enhancing, deleting and/or introducing new elements into an image. See Image Integrity & Standards below for more details.

Image Integrity and Standards

Images submitted with a manuscript for review should be minimally processed (for instance, to add arrows to a micrograph). Authors should retain their unprocessed data and metadata files, as editors may request them to aid in manuscript evaluation. If unprocessed data is unavailable, manuscript evaluation may be stalled until the issue is resolved.

A certain degree of image processing is acceptable for publication, but the final image must correctly represent the original data and conform to community standards. The guidelines below will aid in accurate data presentation at the image processing level:

- Authors should list all image acquisition tools and image processing software packages used. Authors should document key image-gathering settings and processing manipulations in the Methods section.
- Images gathered at different times or from different locations should not be combined into a single image, unless it is stated that the resultant image is a product of time-averaged data or a time-lapse sequence. If juxtaposing images is essential, the borders should be clearly demarcated in the figure and described in the legend.
- Touch-up tools, such as cloning and healing tools in Photoshop, or any feature that deliberately obscures manipulations, is to be avoided.
- Processing (such as changing brightness and contrast) is appropriate only when it is applied equally across the entire image and is applied equally to controls. Contrast should not be adjusted so that data disappear. Excessive manipulations, such as processing to emphasize one region in the image at the expense of others (for example, through the use of a biased choice of threshold settings), is inappropriate, as is emphasizing experimental data relative to the control.

For **gels and blots**, positive and negative controls, as well as molecular size markers, should be included on each gel and blot – either in the main figure or an expanded data supplementary figure. The display of cropped gels and blots in the main paper is encouraged if it improves the clarity and conciseness of the presentation. In such cases, the cropping must be mentioned in the figure legend.

- Vertically sliced gels that juxtapose lanes that were not contiguous in the experiment must have a clear separation or a black line delineating the boundary between the gels.
- Cropped gels in the paper must retain important bands.
- Cropped blots in the body of the paper should retain at least six band widths above and below the band.
- High-contrast gels and blots are discouraged, as overexposure may mask additional bands. Authors should strive for exposures with gray backgrounds. Immunoblots should be surrounded by a black line to indicate the borders of the blot, if the background is faint.
- For quantitative comparisons, appropriate reagents, controls and imaging methods with linear signal ranges should be used.

Microscopy adjustments should be applied to the entire image. Threshold manipulation, expansion or contraction of signal ranges and the altering of high signals should be avoided. If ‘pseudo-colouring’ and nonlinear adjustment (for example ‘gamma changes’) are used, this must be disclosed. Adjustments of individual colour channels are sometimes necessary on ‘merged’ images, but this should be noted in the figure legend. We encourage inclusion of the following with the final revised version of the manuscript for publication:

- In the Methods section, specify the type of equipment (microscopes/objective lenses, cameras, detectors, filter model and batch number) and acquisition software used. Although we appreciate that there is some variation between instruments, equipment settings for critical measurements should also be listed.
- The display lookup table (LUT) and the quantitative map between the LUT and the bitmap should be provided, especially when rainbow pseudo- colour is used. It should be stated if the LUT is linear and covers the full range of the data.
- Processing software should be named and manipulations indicated (such as type of deconvolution, three-dimensional reconstructions, surface and volume rendering, ‘gamma changes’, filtering, thresholding and projection).
- Authors should state the measured resolution at which an image was acquired and any downstream processing or averaging that

enhances the resolution of the image.

Correction and Retraction Process

If there is suspicion of misconduct, the journal will carry out an investigation following COPE guidelines. Following an investigation, if the allegation raises valid concerns, the author will be contacted and given an opportunity to address the issue. If misconduct is established beyond reasonable doubt, this may result in the Editor implementing one of the following measures:

- If the article is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.
- If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction, either a correction will be published alongside the article or, in severe cases, complete retraction of the article will occur. The reason for the correction or retraction must be given.
- In either case, the author's institution or funding agency may be informed.

Content published as Advance Online Publication (AOP) is final and cannot be amended. The online and print versions are both part of the published record hence the original version must be preserved and changes to the paper should be made as a formal correction. If an error is noticed in an AOP article, a correction should accompany the article when it publishes in print. An HTML (or full-text) version of the correction will also be created and linked to the original article. If the error is found in an article after print publication the correction will be published online and in the next available print issue.

Please note the following categories of corrections to print and online versions of peer reviewed content:

- **Correction.** Notification of **an important error made by the journal or by the author** that affects the publication record or the scientific integrity of the paper, or the reputation of the authors, or of the journal.

- **Retraction.** Notification of **invalid results**. All co-authors must sign a retraction specifying the error and stating briefly how the conclusions are affected.

Decisions about corrections are made by the Editor (sometimes with peer-reviewers' advice) and this sometimes involves author consultation. Requests to make corrections that do not affect the paper in a significant way or impair the reader's understanding of the contribution (a spelling mistake or grammatical error, for example) are not considered.

In cases where co-authors disagree about a correction, the editors will take advice from independent peer-reviewers and impose the appropriate correction, noting the dissenting author(s) in the text of the published version.

[FURTHER INFORMATION](#)

For further information please contact [the editorial office](#).