

Anne Ribeiro Streb

**EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO PERIODIZADO E
NÃO PERIODIZADO EM VARIÁVEIS BIOLÓGICAS,
PSICOSSOCIAIS E DE ADERÊNCIA EM ADULTOS COM
OBESIDADE: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Dissertação submetida ao Programa de
Pós-Graduação em Educação Física da
Universidade Federal de Santa Catarina
para obtenção do Grau de Mestre em
Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Giovani Firpo Del
Duca.

Florianópolis - SC
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Streb, Anne Ribeiro
EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO PERIODIZADO E
NÃO PERIODIZADO EM VARIÁVEIS BIOLÓGICAS,
PSICOSSOCIAIS E DE ADERÊNCIA EM ADULTOS COM
OBESIDADE: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO / Anne
Ribeiro Streb ; orientador, Giovani Firpo Del
Duca, 2019.
134 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Desportos, Programa de Pós
Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

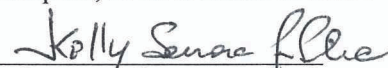
1. Educação Física. 2. Obesidade. 3. Exercício
Físico. 4. Adultos. 5. Ensaio clínico. I. Del Duca,
Giovani Firpo. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.
III. Título.

Anne Ribeiro Streb

**EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO PERIODIZADO E
NÃO PERIODIZADO EM VARIÁVEIS BIOLÓGICAS,
PSICOSSOCIAIS E DE ADERÊNCIA EM ADULTOS COM
OBESIDADE: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Esta dissertação foi julgada e aprovado em defesa de mestrado
do Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

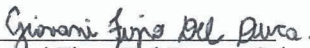
Florianópolis, 25 de fevereiro de 2019.



Profa. Dra. Kelly Samara da Silva

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação Física

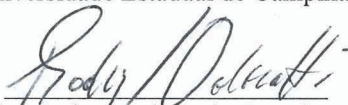
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Giovanni Firpo Del Duca – Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Profa. Dra. Claudia Regina Cavaglieri – Membro titular externo por
videoconferência
Universidade Estadual de Campinas



Prof. Dr. Rodrigo Sudatti Delevatti – Membro titular interno
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho à todos que contribuíram para que este se concretizasse. Estejam certos de que reconheço tudo o que fizeram por e para mim!

AGRADECIMENTOS

Esta foi a primeira sessão que comecei a escrever e a última que terminei, certamente foi a mais difícil de todas elas. Isso porque, esta é a que possuí as palavras e os sentimentos mais valiosos registrados aqui.

Primeiramente, elevo meus pensamentos e agradeço a Deus. Ele sempre me guiou e permaneceu ao meu lado. Tenho a certeza de que sou muito abençoada por Ele.

Agora, àqueles que estão comigo desde o princípio, meus familiares! Mãe, Eriete, tu és o meu porto seguro. Embora separadas, seremos sempre uma só! Eric, Cristiane e Miki, obrigada pela irmandade! Avós, tios (as), primos (as) e todos os demais que se fazem família perto ou longe, vocês dão sentido à minha existência.

Há também aqueles que escolhemos para ser família. Estes, costumamos chamar de amigos! Portanto, agradeço aos meus amigos Caxienses, Uruguaianenses, Paulistas, Manauaras e, é claro, os Manézinhos! Em especial, reitero meus agradecimentos aos colegas de mestrado da minha turma pela cumplicidade. Aos membros do Núcleo de Pesquisa em Atividade Física e Saúde (NuPAF) pelas tardes de aprendizados e café. Aos meus irmãos de orientação, Marina, Robert, Larissa e Willen por estarem comigo sempre e serem compreensivos ao meu jeito de ser. Agradeço também, aos colegas do Grupo de Estudo e Pesquisa em Exercício Físico e Doenças Crônicas Não Transmissíveis (GEPEFID), essa dissertação não seria a mesma sem a participação de vocês em todas às segundas-feiras destes dois últimos anos.

Embora já mencionado, preciso destacar aqui, todo o meu carinho ao meu companheiro de jornadas Robert. Desde quando nós conhecemos, soube que podia contar contigo na alegria e na tristeza, feito casamento. E assim se deu! Tu foste um parceiro sem igual! Muitíssimo obrigada por tudo que fizeste por mim, na academia e fora dela. Espero que a nossa amizade se eternize! Além dele, agradeço a minha querida amiga Priscila! De colegas fomos promovidas a cúmplices e dividimos não só a casa em que moramos, mas a vida! Obrigada por estar sempre ao meu lado!

Aos velhos companheiros de profissão e de vida que a Unipampa me deu, Professor Gabriel e Professora Susi que iluminaram meu caminho até a pós-graduação; Patrícia e Júlio, meus primeiros e fiéis irmão científicos; Carlos Alves, Thiago Francisco, Bruna's, Gabi, Ferrari e Sara parceiros de jantares com pautas acadêmicas; Matheus e Tati, meus escudeiros na reta final de Uruguaiana, saudades de nós! Dani Gonzales

e Bruna Dutra vocês me inspiram e me fortalecem a cada encontro semestral nosso. Muito, muito obrigada!

Para que eu pudesse escrever esta dissertação e me tornar mestra, muitas foram as pessoas que colaboraram comigo até aqui. Agradeço imensamente aos laboratórios (Laboratório de Esforço Físico – LAEF; Núcleo de Pesquisa em Atividade Física e Saúde – NuPAF; Núcleo de Cineantropometria de Desenvolvimento Humano – NUCIDH) e aos departamentos (Medicina – Prof. Lúcio Botelho; Bioquímica – Prof. Roberto Ferreira de Melo; Nutrição: Profa. Fernanda Hansen) desta Universidade pela possibilidade de trabalhar em colaboração. Sou grata também a toda a equipe do Departamento de Análises Clínicas do HU-UFSC, bem como do Laboratório Metabolismo de Lípidos do INCOR-USP, que não mediram esforços para que as minhas análises fossem rodadas em tempo hábil. Obrigada por fazerem o meu trabalho parte do de vocês.

Todos os aqui já citados são fundamentais para o meu percurso até aqui, mas para que isso se concretizasse, os participantes do Projeto MovMais foram substanciais para tal. Não há palavras que possam expressar todo o meu carinho e agradecimento por terem sido presentes, no duplo sentido, neste último ano. Muito obrigada pelo suor, sangue, tempo, dedicação, comprometimento e todas as coisas que nos deram até aqui. Desejo que sejam saudáveis, felizes e meus amigos por longa data. Além dos participantes, a equipe que conduziu essa pesquisa é também responsável por tal sucesso. Obrigada Professores Giovani, Jucemar, Rodrigo, Aline e Tiago, pela mentoria e pelas noites de testes. Obrigada Willen, Carol e Will por todos os treinos e risadas. Obrigada Larissa, Paulo Ricardo, Paulo Vitor, Guilherme, Isabel, Carol, Luis, Paulo, Bruno e Nicole por todas as avaliações que realizaram. Obrigada Camilo pelos ensinamentos, pela logo e pelo ombro amigo nas horas difíceis.

Ao meu orientador, Giovani Firpo Del Duca, toda a minha gratidão e admiração. Tu foste/és fortaleza em minha trajetória. Acreditastes no meu potencial desde o princípio e eu espero ter honrado tal confiança. É sempre um privilégio poder contar contigo!

De maneira especial, agradeço aos membros da minha banca por terem gentilmente dedicado seu tempo e sua expertise para contribuir ao meu trabalho. Professor Rodrigo, a caminhada ao teu lado foi facilitada, obrigada por me atender nas horas de desespero, de alegrias e nas tuas férias. Professora Cláudia, já tive oportunidade de te dizer o quanto te estimo e o quanto o nosso passeio de barco pelo Rio São Francisco foi importante para mim. Obrigada por me apresentar a Unicamp e espero que o futuro tenha reservado boas novas para nós.

Obrigada Professora Aline e Professor Edilson por estarem disponíveis e solícitos à colaborar comigo. Vocês são fonte de inspiração!

À instituição Universidade Federal de Santa Catarina e as organizações Centro de Desportos, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis todo o meu orgulho em pertencer.

Ademais, agradeço a todos aqueles que me ajudaram, torceram por mim e estiveram presentes em minha vida. Finalizo parafraseando Raul Seixas:

“Sonho que se sonha só

É só um sonho que se sonha só

Mas sonho que se sonha junto é realidade!”

**“Não há nada que dominemos inteiramente a não ser os nossos
pensamentos.”**

René Descartes

RESUMO

A obesidade está relacionada a importantes modificações no estilo de vida e condições de saúde, acometendo uma importante parcela da população mundial. A utilização de exercícios físicos como tratamento desta doença parece possibilitar importantes mudanças, porém, o impacto de diferentes formas de periodização de treinamento em desfechos de saúde e na aderência carece de investigações. Objetivou-se verificar o efeito do treinamento combinado periodizado linear e não periodizado em variáveis biológicas, psicossociais e de aderência em adultos com obesidade. Foi um ensaio clínico randomizado e controlado desenvolvido com adultos com obesidade (IMC entre $\geq 30\text{kg/m}^2$ e $\leq 40\text{kg/m}^2$). A amostra foi intencional não probabilística, os participantes foram alocados aleatoriamente em três grupos: controle (GC), treinamento combinado não periodizado (GN) e treinamento combinado com periodização linear (GP). O GC manteve sua rotina habitual. A intervenção foi de 16 semanas com três sessões semanais de exercícios aeróbios e de força na mesma sessão. O GN se manteve em intensidade moderada ao longo de toda a intervenção (50 a 59% FCres e 12 a 10 RMs). No GP, a intensidade aumentou em cada um dos três mesociclos, iniciando por intensidade leve (40 a 49% FCres e 14 a 12 RMs), seguindo para a intensidade moderada (50 a 59% e 12 a 10 RMs) e atingindo, no mesociclo final, a maior intensidade (60 a 69% FCres e 10 a 8 RMs). Utilizou-se questionários, entrevistas, coleta sanguínea e aferição de pressão arterial repetidos nos momentos pré e pós intervenção. Os desfechos de interesse foram a aderência, as variáveis biológicas (fisiológicas [pressão arterial sistólica e diastólica] e bioquímicas [inflamatórias, lipídicas e metabólicas]) e psicossociais (percepção de saúde e qualidade de vida). Obteve-se aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, sob o protocolo número 2.448.674 e publicou-se no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) sob o número RBR-3c7rt3. Os dados foram analisados por protocolo (PP) e por intenção de tratar (ITT) no software SPSS. Empregou-se equações de estimativas generalizadas. Participaram do estudo 69 adultos. Não foram encontradas mudanças significativas na pressão arterial e nos marcadores inflamatórios avaliados. Evidenciou-se reduções estatisticamente significantes ao longo do tempo, no colesterol total em todos os grupos (PP = $p \leq 0,001$). Já o LDL (PP = $p \leq 0,001$) e triglicérides (PP = $p 0,016$) somente os grupos de intervenção mostraram melhoras. Os marcadores metabólicos insulina e HOMA-IR apresentaram reduções quando analisando por ITT ($p=0,001$) no GP e GN. A média de

qualidade de vida e de percepção de saúde aumentou nos dois grupos de intervenção, sem diferença significativa entre si quando analisados por ITT. A aderência ao estudo não foi influenciada pela forma de periodização. O principal motivo para adesão foi saúde, aderência foi comprometimento e para desistência o trabalho. Conclui-se que 16 semanas de treinamento combinado foram efetivas para mudanças em alguns marcadores lipídicos, metabólicos e psicossociais não havendo superioridade do treinamento com periodização linear sobre o não periodizado em adultos com obesidade.

Palavras-chave: obesidade; exercício; adultos; ensaio clínico; método duplo-cego.

ABSTRACT

Obesity is related to important changes in lifestyle and health conditions, affecting an important part of the world population. The use of physical exercises as treatment of this disease seems to make important changes, however, the impact of different forms of periodization of training on health outcomes and adherence needs to be investigated. The aim of this study was to verify the effect of linear periodized and non-periodized combined training on biological, psychosocial and adherence variables in adults with obesity. It was a randomized controlled trial developed with adults with obesity (BMI between $\geq 30\text{kg/m}^2$ and $\leq 40\text{kg/m}^2$). The sample was intentional non-probabilistic, the participants were randomly allocated into three groups: control group (CG), combined non-periodized training group (NG) and combined training with linear periodization group (PG). The CG maintained its usual routine. The intervention was 16 weeks with three weekly sessions of aerobic and strength exercises in the same session. NG remained at moderate intensity throughout the intervention (50 to 59% FCs and 12 to 10 RMs). In the PG, the intensity increased in each of the three mesocycles, starting with light intensity (40 to 49% FCs and 14 to 12 RMs), following by moderate intensity (50 to 59% and 12 to 10 RMs) and reaching, in the final mesocycle, the highest intensity (60-69% FCs and 10 to 8 RMs). Questionnaires, interviews, blood collection, and blood pressure measurements were used in the pre- and post-intervention moments. Outcomes of interest were adherence, biological variables (physiological [systolic and diastolic blood pressure] and biochemical [inflammatory, lipid and metabolic]), and psychosocial (health perception and quality of life). Approval was obtained from the Ethics and Research Committee with Human Subjects of the Federal University of Santa Catarina under protocol number 2,448,674 and was published in the Brazilian Registry of Clinical Trials under the number RBR-3c7rt3. Data were analyzed by protocol (PP) and intention to treat (ITT) in SPSS software. Generalized estimates equations, with Bonferroni post-hoc were used. No significant changes in blood pressure and inflammatory markers were found. There were statistically significant reductions over time in total cholesterol in all groups (PP = $p \leq 0.001$). The LDL (PP = $p \leq 0.001$) and triglycerides (PP = $p 0.016$), only

the intervention groups showed improvements. The metabolic markers insulin and HOMA-IR showed reductions when analyzed by ITT ($p = 0.001$) in PG and NG. The mean of quality of life and health perception increased in both intervention groups, with no significant difference between them when analyzed by ITT. Adherence to the study was not influenced by the form of periodization. The main reason for entering the study was health, for adherence was compromise and to dropout the job. It was concluded that 16 weeks of combined training were effective for changes in some lipid, metabolic and psychosocial markers, and there was no superiority between training with linear periodization over non-periodized in adults with obesity.

Key-words: obesity; exercise; adults; clinical trial; double-blind method.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo Tetra de periodização.	45
Figura 2 - Modelo de periodização de Matveyev, 1965.	45
Figura 3 - Princípio da sobrecarga.	46
Figura 4 - Delimitação das etapas utilizadas pela autora ao longo do trabalho.	47
Figura 5 - Princípios do treinamento esportivo.	48
Figura 6 - Características do treinamento periodizado linear e não periodizado que foram realizados na intervenção para adultos com obesidade.	56
Figura 7 - Fluxograma do delineamento do estudo. Florianópolis, 2018.	57
Figura 8 - Fluxograma da participação dos indivíduos ao longo do estudo. Florianópolis, 2018.	65
Figura 9 - Motivos de adesão, aderência e desistência ao estudo (n=69). Florianópolis, 2018.	69
Figura 10 - Médias de pressão arterial sistólica analisadas por protocolo de acordo com os grupos (n=41). Florianópolis, Brasil, 2018.	71
Figura 11 - Médias de pressão arterial diastólica analisadas por protocolo de acordo com os grupos (n=41). Florianópolis, Brasil, 2018.	71
Figura 12 - Médias de pressão arterial sistólica analisadas por intenção de tratar de acordo com os grupos (n=69). Florianópolis, Brasil, 2018.	72
Figura 13 - Médias de pressão arterial diastólica analisadas por intenção de tratar de acordo com os grupos (n=69). Florianópolis, Brasil, 2018.	72
Figura 14 - Médias de qualidade de vida analisadas por protocolo de acordo com os grupos (n=37). Florianópolis, 2018.	81
Figura 15 - Médias de qualidade de vida analisada por intenção de tratar de acordo com os grupos (n=69). Florianópolis, 2018.	81
Figura 16 - Médias de percepção de saúde analisadas por protocolo de acordo com os grupos (n=37). Florianópolis, 2018.	82
Figura 17 - Médias de percepção de saúde analisada por intenção de tratar de acordo com os grupos (n=69). Florianópolis, 2018.	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distintos acometimentos patológicos associados à obesidade.	38
Quadro 2 - Descrição das variáveis que compõem os marcadores de saúde do estudo.	61
Quadro 3 - Descrição dos desfechos de adesão, aderência e desistência do estudo.	61
Quadro 4 - Comparações das diferenças médias dos desfechos do estudo entre os grupos de investigação.	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de classificação de peso adotada pela Associação Brasileira para o Estudo de Obesidade e Síndrome Metabólica.	36
Tabela 2 - Características dos participantes do estudo (n=69). Florianópolis, 2018.	66
Tabela 3 - Variáveis de controle analisadas no momento pré. Florianópolis, 2018.	67
Tabela 4 - Aderência e frequências semanais às sessões de treinamento daqueles que permaneceram na intervenção até o final (n=24). Florianópolis, 2018.	68
Tabela 5 - Comparação das médias das variáveis inflamatórias entre os grupos, tempo e a interação de ambos. Florianópolis, 2018.	74
Tabela 6 - Comparação das médias das variáveis do perfil lipídico entre os grupos, tempo e a interação de ambos. Florianópolis, 2018.	76
Tabela 7 - Comparação das médias das variáveis do perfil metabólico entre os grupos, tempo e a interação de ambos. Florianópolis, 2018.	79
Tabela 8 – Volume de treinamento aeróbio e de força. Florianópolis, Brasil, 2018	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESO	Associação Brasileira para o Estudo de Obesidade e Síndrome Metabólica
ACSM	<i>The American College of Sports Medicine</i> – Colégio Americano de Medicina do Esporte
CID	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
CT	Colesterol Total
DCNT's	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DM2	Diabetes <i>Mellitus</i> tipo II
GC	Grupo controle
GN	Grupo não periodizado
GP	Grupo periodizado
HDL	Lipoproteína de Alta Densidade
HOMA-IR	<i>Homeostatic Model Assessment</i> – Índice de resistência à insulina
HU	Hospital Universitário
IL-6	Interleucina-6
IMC	Índice de Massa Corporal
FCmáx	Frequência cardíaca máxima
FCrep	Frequência cardíaca de repouso
FCres	Frequência cardíaca de reserva
LDL	Lipoproteína de Baixa Densidade
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PCr	Proteína C Reativa
RM _s	Repetições máximas
TE	<i>Effect size</i> - Tamanho de Efeito
TNF- α	Fator de Necrose Tumoral Alfa
OMS	Organização Mundial da Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	27
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	27
1.2	OBJETIVOS.....	30
1.2.1	Objetivo Geral.....	30
1.2.2	Objetivos Específicos.....	30
1.3	HIPÓTESES.....	30
1.4	JUSTIFICATIVA.....	31
1.5	DEFINIÇÃO DE TERMOS.....	33
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	35
2.1	OBESIDADE: CONCEITO, PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO E IMPLICAÇÕES À SAÚDE...	35
2.2	MARCADORES DE SAÚDE E A OBESIDADE.....	39
2.3	TREINAMENTO COMBINADO E SUAS IMPLICAÇÕES EM ADULTOS COM OBESIDADE.....	41
2.4	PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO.....	44
3	MÉTODOS.....	51
3.1	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA.....	51
3.1.1	Delineamento.....	51
3.1.2	População alvo e amostra.....	51
3.1.3	Crítérios de elegibilidade.....	51
3.2	LOGÍSTICA DO ESTUDO.....	52
3.2.1	Recrutamento.....	52
3.2.2	Triagem e seleção.....	52
3.2.3	Avaliações.....	53
3.2.4	Randomização e sigilo de alocação.....	53
3.2.5	Procedimento experimental.....	53
3.3	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	58
3.4	DESFECHOS DO ESTUDO.....	61
3.5	TRATAMENTO ESTATÍSTICO.....	62
3.6	ASPECTOS ÉTICOS.....	63
3.7	FINANCIAMENTO.....	63
4	RESULTADOS.....	65
5	DISCUSSÃO.....	87
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
	REFERÊNCIAS.....	101
	ANEXOS	118
	APÊNDICES.....	124

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A obesidade passou a ser tratada como doença apenas a partir da Conferência de Consenso dos Institutos Nacionais de Saúde, no ano de 1985 (ANNALS OF INTERNAL MEDICINE, 1985; GREENWAY; SMITH, 2000). Atualmente, está contida na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) no código E66 tendo cinco sub diagnósticos (OMS, 1998).

A gênese desta doença parece estar diretamente relacionada aos processos de transição epidemiológica e nutricional (KAC; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, 2003). Globalmente, tem ocorrido aumento na ingestão de alimentos ricos em gordura e a diminuição da atividade física em seus diferentes domínios, devido à natureza cada vez mais hipocinética, ora nas formas de trabalho, ora nas mudanças dos modos de deslocamento, bem como, com o crescente êxodo rural. Estas mudanças são produtos de alterações ambientais e societárias associadas à globalização e carência de políticas de apoio em setores como saúde, planejamento urbano, ambiente, segurança e educação.

Atualmente, a obesidade é considerada uma pandemia, acometendo tanto a população adulta, bem como a população pediátrica. Em todo o mundo, no ano de 2016, haviam 1,9 bilhões de pessoas acima do peso e destas, 650 milhões eram consideradas obesas (WHO, 2017). Isso representou, na época, cerca de 13% da população mundial. Neste mesmo ano, somente no Brasil, estimou-se que cerca de 19,6% das mulheres e 18,1% dos homens brasileiros apresentavam obesidade. Na cidade de Florianópolis, esse percentual se mostra ligeiramente inferior, cerca de 14,5% para ambos os sexos (BRASIL, 2017). Outro fato curioso, é de que a frequência da obesidade dobra na faixa de 18 a 24 anos para a faixa de 25 a 34 anos de idade. Caso essas tendências continuem de forma crescente, em 2025, estima-se que a prevalência da obesidade global atingirá 18% nos homens e ultrapassará 21% nas mulheres. A previsão é de que em 2030, o número de pessoas obesas chegue a 2,16 bilhões (HOSSAIN; KAWAR; EL NAHAS, 2007).

Integrante do grupo de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT's), a obesidade propicia um quadro inflamatório sistêmico subclínico de baixo grau (GOOSSENS, 2008). A gordura visceral favorece a entrada dos ácidos graxos pelo sistema venoso portal, o que pode desencadear distúrbios metabólicos, hormonais e inflamatórios, tais como a intolerância à glicose, dislipidemia, hiperinsulinemia, resistência

à insulina, estresse oxidativo e ainda o acúmulo de gordura ectópica (HEMMINGSSON, 2014). Além do mecanismo lipídico, há também desregulações que afetam o controle de ingesta e gasto calórico pelo sistema nervoso central. O hipotálamo detecta e integra o feedback dos hormônios adipostáticos, que circulam em níveis proporcionais ao estado nutricional e às reservas de tecido adiposo. Tal acometimento pode implicar em declínio das funções neuroendócrinas que regulam a homeostase de energia (JAIS; BRÜNING, 2017). Nos últimos anos, a microbiota intestinal também tem sido associada aos aspectos fisiopatológicos envolvidos na obesidade. A relevância da microbiota intestinal na regulação da gordura corporal tornou-se evidente e sua importância também se estendeu à fisiopatologia de doenças como diabetes *mellitus* e doença cardíaca coronária. (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 2017).

A obesidade também pode implicar em prejuízos ao sistema cardiometabólico, promover impactos negativos sobre órgãos alvo, afetar o sistema osteomioarticular, além de influenciar em aspectos psicossociais dos indivíduos (HEMMINGSSON, 2014). Ademais, também está ligada de forma robusta com os maiores custos com cuidados de saúde em geral, bem como uma diversidade de serviços importantes interligados, para diferentes estratos da população e em diferentes configurações de saúde (STURM, 2002). Em 2011, o Sistema Único de Saúde (SUS) dispendeu quase meio bilhão de reais com a obesidade no território brasileiro (OLIVEIRA, 2013).

Quando almeja-se a redução de todos estes efeitos colaterais supracitados, mudanças no estilo de vida, envolvendo principalmente implementação de uma rotina de alimentação adequada e exercícios físicos parecem ser as estratégias mais efetivas para o manejo preventivo e terapêutico desta doença (WADDEN *et al.*, 2012). No entanto, alterações significativas no estilo de vida de pessoas com obesidade têm se mostrado difíceis de ocorrer e requerem atenção especial por parte dos profissionais de saúde.

A utilização de exercícios físicos como estratégia de tratamento para a perda e/ou manutenção da massa corporal, bem como, obtenção de resultados positivos para a saúde, vem sendo amplamente difundida por pesquisadores, a partir de intervenções com crianças (GOLDFIELD *et al.*, 2015; TENÓRIO *et al.*, 2017), adultos (BRUNELLI *et al.*, 2015; NIKSERESHT; HAFEZI AHMADI; HEDAYATI, 2016) e idosos (BOUCHONVILLE *et al.*, 2014; VILLAREAL *et al.*, 2017). Em adultos, os resultados são positivos, em diferentes marcadores de saúde. No estudo de Nikseresht, Hafezi Ahmadi e Hedayati (2016), 12 semanas de

treinamento de resistência periodizado não linear e aeróbio intervalado foram efetivos para a diminuição do perímetro da cintura, percentual de gordura, triglicérides e glicemia de jejum. O exercício aeróbio era a considerado como a melhor modalidade para o tratamento de tal doença, principalmente por seus efeitos positivos principalmente na redução de gordura visceral (ISMAIL *et al.*, 2012). Porém, atualmente o treinamento combinado, ou seja, a utilização de exercícios aeróbios e de força concomitantemente, tem sido comumente adotado para o tratamento da obesidade, pois se tratando de parâmetros antropométricos e metabólicos, ele parece contribuir de maneira mais significativa quando comparado a intervenções focadas somente em um modo de exercício (SCHWINGSHACKL *et al.*, 2013). Utilizando treinamento combinado (força e aeróbio) periodizado de forma linear, expostos 24 semanas de intervenção, Brunelli *et al.*, (2015) verificaram redução de alguns marcadores inflamatórios e de resistência à insulina em homens com obesidade independentemente de intervenção dietética.

Este favorecimento decorre do agrupamento dos benefícios encontrados em ambas as modalidades, como a redução da massa corporal e melhora do perfil metabólico com o exercício aeróbio e, o aumento da massa e força muscular por meio do treinamento com pesos (BRUNELLI *et al.*, 2015), sendo o mais indicado para pessoas com obesidade (WILLIS *et al.*, 2012). Embora as relações entre as modalidades de treinamento venham sendo investigadas e consolidadas na literatura, sabe-se que as adaptações aos estímulos dependem das características que são manipuladas ao longo do treinamento (FLECK; KRAEMER, 2017), no entanto, as formas de periodização e seus respectivos resultados ainda são um caminho obscuro quando relacionadas ao estado de saúde geral de adultos com obesidade.

Além disso, outro aspecto que carece de atenção é a aderência destes adultos durante os programas de treinamento. Segundo Hadziabdić *et al.*, (2015) a maior dificuldade enfrentada no tratamento de obesidade com exercícios físicos é a permanência dos envolvidos até um determinado fim. Estima-se que a desistência de participação após o ingresso em programas de exercício físico possa chegar até 80% (MOROSHKO; BRENNAN; O'BRIEN, 2011).

Em que pese a escassez de estudos comparativos entre modelos periodizados e não periodizados com o mesmo volume total ao final da intervenção, este estudo visa atender ao seguinte problema de pesquisa: “Quais os efeitos de diferentes protocolos de treinamento combinado com periodização linear e não periodizado na aderência e nos marcadores biológicos e psicossociais de saúde em adultos com obesidade?”.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar o efeito do treinamento combinado periodizado linear e não periodizado em variáveis biológicas, psicossociais e de aderência em adultos com obesidade.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Comparar a aderência de adultos com obesidade conforme o tipo de treinamento;
- Descrever os motivos para a adesão, aderência e desistência à um projeto de treinamento com exercícios físicos combinado.
- Analisar os efeitos de diferentes protocolos de treinamento combinado periodizado linear e não periodizado em marcadores biológicos (fisiológicos [pressão arterial] e bioquímicos [lipídicos, metabólicos e inflamatórios]) de adultos com obesidade;
- Analisar os efeitos de diferentes protocolos de treinamento combinado periodizado linear e não periodizado em marcadores psicossociais (percepção de saúde e qualidade de vida) de saúde de adultos com obesidade;

1.2 HIPÓTESES

Com relação aos aspectos relativos a aderência as hipóteses são de que:

- A aderência será maior no grupo de treinamento combinado periodizado;
- Os principais motivos para a adesão de adultos com obesidade a um projeto de treinamento com exercícios físicos serão emagrecimento e preocupação com a saúde, para a aderência será a motivação e os resultados e para a desistência, os motivos mais citados serão falta de tempo, dores e cansaço.

Com relação aos aspectos relativos aos marcadores de saúde as hipóteses são de que:

- Haverá melhoras nos marcadores biológicos nos dois grupos de intervenção, no entanto haverá diferença significativa entre si em favorecimento do grupo periodizado;

- Haverá aumento nos marcadores psicossociais nos dois grupos de intervenção, no entanto haverá diferença significativa entre si em favorecimento do grupo periodizado.

1.3 JUSTIFICATIVA

Na esperança de conter o avanço da obesidade, esforços coletivos vêm sendo desempenhados para que os benefícios da atividade física sejam difundidos no intuito de estimular a sua prática. Diversos estudos tem enfatizado a necessidade de se incluir exercícios físicos como parte fundamental do tratamento, destacando suas melhorias em parâmetros de saúde, ressaltando a importância de controlar variáveis que podem influenciar na prática destes, como por exemplo o volume e a intensidade (GLEESON *et al.*, 2011; LASKOWSKI, 2012; MCQUEEN, 2009).

Alguns programas de intervenção para pessoas com sobrepeso e/ou obesidade utilizam-se de diversas estratégias isoladas ou combinadas, normalmente envolvendo estilo de vida, dieta e atividade física, visando promover mudanças em variáveis físicas (massa corporal, perímetro da cintura, percentual de gordura), lipídicas (colesterol total, lipídios de baixa densidade [LDL], lipídios de alta densidade [HDL],...), inflamatórias (proteína C reativa [PCr], fator de necrose tumoral alfa [TNF- α],...), comportamentais (hábitos alimentares, nível de atividade física, comportamento sedentário [CS]) e psicossociais (auto eficácia, motivação, imagem corporal, estresse, qualidade de vida, percepção de saúde,...) (BRAY *et al.*, 2016). Cabe ainda a ressalva de que o principal objetivo ao tratar DCNT's, com destaque em especial à obesidade, é reduzir as chances de morte precoce, consequência mais drástica em decorrência dos efeitos deletérios de tais doenças. A melhora de alguns indicadores específicos, tais como aptidão cardiorrespiratória (LEE *et al.*, 2010), inflamação (YUDKIN *et al.*, 2000) e o Índice de Massa Corporal (IMC) (FLEGAL *et al.*, 2013) podem representar importantes ganhos, bem como, diminuir as chances de tal evento, pois possuem capacidade preditiva para a mortalidade.

Na revisão de literatura desenvolvida por Schwingshackl *et al.*,(2013) foram descritas diversas intervenções com a população obesa que envolveram apenas exercício físico. Todas elas geraram mudanças profícuas em indicadores de saúde, sendo positivamente associadas com a duração da intervenção. Os estudos realizados nesta temática, em sua maioria, utilizam protocolos voltados ao atendimento das recomendações de atividade física em comparação a um grupo controle ou, a tipos de treinamento, intensidades distintas, duração de sessões, volume, e entre

outros. Porém, a literatura se apresenta escassa e rasa quando se aborda os efeitos de diferentes modelos de treinamento com periodização linear crescente, comparados à um modelo não-periodizado, controlando o volume de treino e, quando isso ocorre, o foco é voltado ao exercício aeróbio ou no comparativo entre aeróbio e força, sem se utilizar de treinos combinados. Além do mais, a ampla maioria dos trabalhos foca em realizar e comparar principalmente o treinamento aeróbio com ele mesmo ou, quando não, confronta-se o treinamento aeróbio *versus* força, ignorando o treinamento combinado.

Um programa de exercício físico tem características que o permitem assim chamá-lo e o diferem de atividades físicas, tais como controle de frequência, duração e intensidade. O profissional de Educação Física é capacitado para tal e deve manipular adequadamente as variáveis de treinamento dentro de uma programação de tempo e objetivos. Isso se chama periodização e está diretamente relacionada com o sucesso da prescrição (DANTAS, 2014). Os princípios básicos do treinamento embasam e sugerem a necessidade de progressão para que ganhos de força e de outros resultados do treinamento sejam contínuos e ainda, que consiga interferir no processo de adaptação, inferindo sobre a homeostase corporal promovendo respostas consecutivas aos estímulos (FLECK; KRAEMER, 2017; WILMORE; COSTILL; KENNEDY, 2013). Com isso, acredita-se que a sobrecarga progressiva possa ser peça chave no tratamento da obesidade. Podendo estar relacionada não só ao aumento das capacidades físicas, mas também a uma melhora no quadro de saúde em geral, podendo influenciar na continuidade ao programa.

Outros fatores pouco estudados são a adesão e a aderência deste público à programas de exercícios com modelos periodizados. Sabe-se que para o alcance dos benefícios relacionados às intervenções, a permanência é um fator importante, pois, de acordo com Bray *et al.*,(2016), uma abordagem moderna da obesidade reconhece os determinantes multifatoriais do ganho de peso e os benefícios à saúde oriundos da perda de peso, contudo, salienta que esta abordagem deve ter aderência deste público para melhores resultados. Além disso, conforme supracitado, este é um dos maiores problemas em relação ao engajamento e manutenção de pessoas com obesidade ao tratamento.

Nesse sentido, ao levar em consideração as informações supracitadas, parece latente a necessidade de construção e execução de protocolos que comparem modelos periodizados e não periodizados e investiguem a aderência à programas de exercício físico e seus efeitos nos marcadores de saúde de adultos com obesidade.

1.4 DEFINIÇÃO DE TERMOS

- a) **Adesão:** refere-se a ação de ingresso, entrada.
- b) **Aderência:** refere-se a manutenção de um regime de exercícios para um período de tempo prolongado após a adoção inicial (ACSM, 2013).
- c) **Adulto:** indivíduo com idade igual ou superior a 20 anos (WHO, 2013).
- d) **Atividade física:** qualquer movimento corporal produzido pela contração de músculos esqueléticos e que resulte em gasto energético acima dos níveis de repouso (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).
- e) **Doenças crônicas não transmissíveis:** doenças que não são transmitidas de pessoa para pessoa, que possuem longa duração no organismo, geralmente com progressão lenta e evolução gradual de sinais e sintomas (WHO, 2013).
- f) **Exercício físico:** toda atividade física planejada, estruturada e repetitiva que tem por objetivo a melhoria e a manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).
- g) **Marcadores biológicos de saúde:** são entidades que podem ser medidas experimentalmente e indicam a ocorrência de uma determinada função normal ou patológica de um organismo ou uma resposta a um agente, podendo ser subdivididos em fisiológicos, bioquímicos, físicos, anatômicos e histológicos (HULKA; WILCOSKY, 1988).
- h) **Marcadores psicossociais de saúde:** o termo psicossocial faz relação ao que concerne simultaneamente à psicologia individual e à vida social.
- i) **Obesidade:** doença crônica não transmissível caracterizada pelo acúmulo de gordura anormal ou excessiva que apresenta risco para a saúde (WHO, 2018).
- j) **Treinamento combinado:** método de treinamento físico que combina a prática de exercícios de força e aeróbios em uma mesma sessão ou microciclo de treino (LEVERITT et al., 1999).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão de literatura foi elaborada a partir da consulta a diferentes fontes, incluindo livros, dissertações, teses, documentos técnicos, relatórios e artigos científicos. As buscas se deram no período de maio de 2017 a janeiro de 2019.

O primeiro tópico desta revisão abordará a obesidade, inferindo um panorama geral da doença nos dias atuais. O segundo tópico visa fomentar a discussão dos marcadores de saúde que refletem este quadro. O terceiro tópico fará um apanhado sobre o papel do exercício físico nesse contexto, destacando os benefícios, as dificuldades e os desafios que devem ser superados. Já no último tópico, abordar-se-á aspectos da periodização do treinamento.

2.1 OBESIDADE: CONCEITO, PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO E IMPLICAÇÕES À SAÚDE

A Organização Mundial da Saúde (OMS) conceitua a obesidade como o acúmulo anormal ou excessivo de gordura e que apresenta risco à saúde (WHO, 2018). O Colégio Americano de Endocrinologia, por sua vez, define como uma doença crônica baseada em adiposidade (MECHANICK; HURLEY; GARVEY, 2017). O mesmo criou uma sigla didática à ser difundida: ABCD (*Adiposity-Based Chronic Disease*).

A principal característica da obesidade é o estado inflamatório sistêmico subclínico de baixo grau (ZAGO; JOKURA, 2013) decorrente do acúmulo e a secreção de citocinas pelo tecido adiposo (FRANCISQUETI; NASCIMENTO; CORRÊA, 2015). Esta doença deriva de um importante desequilíbrio entre o consumo calórico e o gasto energético, podendo ainda ser oriunda e/ou influenciada por aspectos genéticos, endócrinos, hipotalâmicos, farmacológicos, ambientais ou comportamentais que se inter-relacionam e potencializam efeitos deletérios a saúde (GODOY-MATOS, 2005). Conway e René (2004) descrevem esta doença como complexa de etiologia multifacetada, com sua própria fisiopatologia, morbidades e capacidades desabilitantes que promove disfunções fisiológicas ao organismo. Nesse mesmo sentido, Martí, Marcos e Martinez (2001) estabelecem a obesidade como uma condição patológica acompanhada por acúmulo excessivo de gordura quando comparada com valores previstos para dada estatura, gênero e idade. Seu surgimento pode ser uma resposta aos estímulos ambientais, predisposição genética e anormalidades. Embora seja difícil de precisar, Stunkard (1988) atribui que cerca de 40% da variação no IMC pode ser

atribuída à genética e, o restante é incumbência do ambiente, devendo levar-se em consideração a interação dos dois. Com relação aos aspectos ambientais, a má alimentação e inatividade física executam papéis protagonistas (MENDONÇA; DOS ANJOS, 2004).

Para o diagnóstico desta doença, o método *Dual-Energy X-ray Absorptiometry*, mais conhecido como DXA (Absorciometria por Dupla Emissão de raio-X) é considerado padrão de referência para a avaliação da composição corporal (SOUZA *et al.*, 2014). No entanto, a principal e mais difundida técnica de diagnóstico é o IMC, dado pelo cálculo de divisão da massa corporal (em quilogramas) pela estatura (em metros) ao quadrado. Há pontos de cortes bem definidos na literatura para classificar o grau de obesidade em diferentes populações. A Tabela 1 apresenta os parâmetros definidos pela OMS e adotados pela Associação Brasileira para o Estudo de Obesidade e Síndrome Metabólica (ABESO, 2016).

Tabela 1 - Tabela de classificação de peso adotada pela Associação Brasileira para o Estudo de Obesidade e Síndrome Metabólica.

Classificação	IMC (kg/m²)	Risco de comorbidades
Magro ou baixo peso	<18,5	Normal ou elevado
Normal ou eutrófico	18,5 a 24,9	Normal
Sobrepeso ou pré-obeso	25,0 a 29,9	Pouco elevado
Obesidade I	30,0 a 34,9	Elevado
Obesidade II	35,0 a 39,9	Muito elevado
Obeso III	≥40,0	Muitíssimo elevado

Fonte: Adaptada da Associação Brasileira para o Estudo de Obesidade e Síndrome Metabólica, 2016.

O acúmulo de tecido adiposo faz com que haja aumento da secreção de citocinas associadas à inflamação (FRANCISQUETI; NASCIMENTO; CORRÊA, 2015). Ocorrem também complicações nas funções imunológicas, aumentando os efeitos deletérios a saúde, somando doenças cardiovasculares, respiratórias, endócrinas, gástricas, musculoesqueléticas, dermatológicas, neoplásicas e psicossociais. Um estudo de base populacional realizado na Irlanda, concluiu que a redução de uma unidade de IMC pode contribuir significativamente para a diminuição das cargas de DCNT's na população adulta (KEARNS *et al.*, 2014).

Especialistas apontam que há uma estreita relação entre obesidade e diabetes, pois identificaram semelhanças entre elas envolvendo citocinas pró-inflamatórias (TNF- α e IL-6), resistência à

insulina, metabolismo de ácidos graxos perturbados e processos celulares, como a disfunção mitocondrial e o estresse do retículo endoplasmático (ECKEL *et al.*, 2011). Esta ligação parece estar ganhando mais um aliado, o câncer (GALLAGHER; LEROITH, 2015). De acordo com Sánchez Lara *et al.*, (2010) além de contribuir para a patogênese do câncer, a obesidade está associada a morbidades e ao mau prognóstico nestes pacientes. Em um estudo prospectivo desenvolvido nos Estados Unidos que avaliou mais de 900.000 adultos, identificou-se que todas as mortes registradas por câncer foram atribuídas ao sobrepeso e a obesidade (CALLE *et al.*, 2003).

É sabido também que o excesso de peso predispõe numerosas complicações cardíacas, tais como insuficiência cardíaca e morte súbita, pois sobrecarrega o sistema cardiovascular implicando também em alterações funcionais e anatômicas do coração (POIRIER *et al.*, 2006). No sistema musculoesquelético, o maior impacto da obesidade está relacionado à osteoartrite, doença considerada incapacitante, que tem o excesso de peso dentre os seus principais fatores de risco modificáveis (KULKARNI *et al.*, 2016). No trabalho desenvolvido por Grotle *et al* (2008), adultos foram monitorados por dez anos e concluiu-se que o IMC elevado esteve associado ao surgimento de osteoartrite em articulações das mãos e no joelho. Para mais, os efeitos degenerativos e inflamatórios tem longo alcance, gerando outras condições como artrite reumatoide, espondiloartropatia e fibromialgia (ANANDACOOMARASAMY; FRANSEN; MARCH, 2009). Além disso, alterações posturais, no centro de gravidade e na marcha podem ser percebidas nesta população (VALENCIA *et al.*, 2018).

Os vínculos causais entre a obesidade e doenças psicossociais ainda não estão bem delineados, no entanto, há indícios de que o estado de supernutrição pode coligar com o incremento de ansiedade, sintomas depressivos, baixa percepção de saúde e qualidade de vida (SEGAL; VINÍCIUS CARDEAL, 2002). Distúrbios relacionados a imagem corporal, que acometem em massa a população com obesidade podem excitar sentimentos negativos relacionados a depressão e até mesmo suicídios (LUPPINO *et al.*, 2010). Dado o excesso de doenças associadas a obesidade citadas até então e descritas abaixo no Quadro 1 (JUNG, 1997; PEREIRA *et al.*, 2003), bem como a morbidade substancial e o impacto econômico desta doença se faz necessário um sério olhar pela comunidade da saúde para tal. O *status* da obesidade e a aceitação como doença pelas pessoas envolvidas neste processo são fundamentais na determinação do tratamento e do desenvolvimento de intervenções generalizadas.

Quadro 1 — Distintos acometimentos associados à obesidade.

CARDIOVASCULARES	Hipertensão arterial	REGIÃO PEITORAL	Câncer de mama
	Doença coronariana		Ginecomastia
	Acidente vascular cerebral		Câncer endometrial
	Veias varicosas		Câncer cervical
RESPIRATÓRIAS	Trombose venosa profunda	ÚTERO	Câncer de próstata
	Falta de ar		Incontinência urinária
	Anexia durante o sono		Micoses
	Síndrome da		Linfoedemas
GASTROINTESTINAIS	Hérmia de hiato	PELE	Celulites
	Cálculo na vesícula biliar		Acantose
	Cirroze e esteatose		Redução do GH e do IGF1
	Hemorroidas		Redução na resposta à prolactina
METABÓLICAS	Câncer no colo retal	ENDÓCRINAS	Aumento do cortisol na urina
	Hiperlipidemia		Hiperandrogenismo
	Resistência insulínica		Irregularidades menstruais
	Diabetes mellitus		Síndrome do ovário policístico
NEUROLÓGICA	Bloqueio nervoso	GRAVIDEZ	Complicações obstétricas
	Proteinúria		Operação por cesariana
ORTOPÉDICA	Osteoartrite		Macrognatossomia
	Gotica		Defeitos no tubo neural

Fonte: Adaptado de Jung, 1997.

2.2 MARCADORES DE SAÚDE E A OBESIDADE

A obesidade pode provocar diversas alterações em indicadores de saúde, dentre elas, pode-se perceber alterações em marcadores biológicos e psicológicos. Marcadores biológicos são entidades que podem ser medidas experimentalmente e indicam a ocorrência de determinada função normal ou patológica de um organismo ou uma resposta a um agente farmacológico, podendo ser subdivididos em fisiológicos, bioquímicos, físicos, anatômicos e histológicos (HULKA; WILCOSKY, 1988).

Em cunho bioquímico, a obesidade é acompanhada por uma inflamação sistêmica subclínica marcada pelo aumento dos níveis circulantes de citocinas inflamatórias tais como a IL-6 e TNF- α , a proteína C reativa e as adipocinas resistina e leptina (GLEESON *et al.*, 2011; RASOULI; KERN, 2008). Ocasionalmente, a diminuição de secreção de citocinas anti-inflamatórias, tais como interleucina 10 e adiponectina (OUCHI *et al.*, 2003). Na revisão construída por Prado *et al.*, 2009, foram descritas algumas adipocinas que estão relacionadas com a obesidade e suas implicações para o organismo, destas pode-se destacar que o TNF- α , citocina pró-inflamatória que se encontra aumentada em casos de obesidade. A sua produção é dada principalmente por macrófagos que sofrem estímulos dos lipopolissacarídeos. Esta proteína estimula a lipólise e inibe a lipase lipoprotéica, aumentando os ácidos graxos livres no plasma. A diminuição da quantidade circulante implica em melhoras no perfil lipídico e na resistência insulínica (POPA *et al.*, 2007). Enquanto isso, a adiponectina, citocina antagonista ao TNF - α , modula respostas inflamatórias e regula o balanço energético, desenvolvendo papel anorexígeno e anti-inflamatório. Ela é capaz de aumentar a sensibilidade à insulina e inibir a inflamação vascular, no entanto, apresenta-se em níveis reduzidos em pessoas com obesidade (RONTI; LUPATTELLI; MANNARINO, 2006). Ademais, as adipocitocinas leptina e a resistina também encontram-se em desregulações contribuindo para a patogênese da resistência à insulina e da própria leptina mediando a etiologia de doenças cardiovasculares e da DM2 (KUSMINSKI; MCTERNAN; KUMAR, 2005; MYERS JR *et al.*, 2010).

A obesidade normalmente se apresenta correlatada à resistência à insulina e à homeostase anormal da glicose (KAHN; HULL; UTZSCHNEIDER, 2006). Tanto no estado de obesidade, como no de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), as concentrações plasmáticas de marcadores inflamatórios se encontram desequilibradas levantando

questões sobre os mecanismos pressupostos à inflamação em ambas condições (STEPPAN *et al.*, 2001). Este mesmo autor sugere que a resistina, hormônio que induz a resistência à insulina, pode ser a relação ente estas duas doenças. O TNF- α aumentado em estados pró inflamatórios também pode interferir na ação da insulina por meio da supressão da transdução do seu sinal além de reduzir a expressão e translocação do GLUT-4 para membrana celular prejudicando a fosforilação do receptor de insulina, bem como de alguns substratos intracelulares (DANDONA; ALJADA; BANDYOPADHYAY, 2004).

O estado nutricional também apresenta ligações com marcadores fisiológicos, como os de risco cardiovascular. Em um estudo longitudinal prospectivo realizado com adultos brasileiros, o excesso de peso e o perímetro da cintura aumentado se mostraram altamente associados à elevação dos níveis pressóricos (SILVA *et al.*, 2017). Segundo Hall *et al.*, (2015), a obesidade induz a hipertensão arterial devido a compressão física dos rins pela gordura, ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona e ainda por aumentar a atividade do sistema nervoso simpático. Resultados de diversos estudos compilados por Ettehad *et al.*,(2016) descrevem que o aumento da pressão arterial (PA) correlaciona-se positivamente com o risco de desenvolver doenças cardíacas e, até mesmo com a morte.

Além disso, distúrbios lipídicos plasmáticos podem ser pré-detectados também a partir de indicadores antropométricos (ZAID *et al.*, 2017). O aumento de lipídios circulantes pode favorecer o seu acúmulo nas paredes íntimas do endotélio e agravar o processo de inflamação e de aterosclerose, causa subjacente de eventos cardiovasculares (LINTON *et al.*, 2015). Neste sentido, as implicações negativas ocasionadas pela obesidade ao sistema cardiovascular parecem ser extremamente nocivas e obituárias. No ano de 2010, as doenças cardiovasculares foram responsáveis por cerca de 23,5% das mortes, sendo a principal causa no mundo (GO *et al.*, 2014). Estimativas feitas na década de 90, sugerem que no ano de 2020 grande parte das mortes serão em decorrência destas doenças (MURRAY; LOPEZ, 1997). Dentre as metas voluntárias estabelecidas por 194 países na Assembleia Geral das Nações Unidas, almeja-se que no ano de 2025 se reduza a mortalidade geral por doenças cardiovasculares, câncer, diabetes ou pelas doenças respiratórias crônicas em 25%, bem como, a prevalência de atividade física insuficiente em 10% (WHO, 2014).

Como o termo saúde é amplo e precisa considerar o sujeito em sua totalidade para compor sua definição, atualmente aspectos biopsicossociais vem sendo levados em conta (CZERESNIA; FREITAS, 2003). O termo psicossocial faz relação ao que concerne simultaneamente à psicologia individual e à vida social. Estudos demonstraram que a obesidade pode repercutir negativamente sobre estes aspectos, ilustrados pela percepção de saúde e a qualidade de vida (JIA; LUBETKIN, 2005; LARSSON; KARLSSON; SULLIVAN, 2002). Na pesquisa desenvolvida por Pimenta *et al.*, (2015) os participantes pertencentes ao grupo com IMC mais baixo apresentaram melhor qualidade de vida do que o grupo com IMC mais elevado, em ambos os sexos. Avaliar estes marcadores psicossociais de saúde parece permitir inferir sobre os aspectos mais globais dos indivíduos, considerando todo seu contexto biopsicossocial e, também, construir uma abordagem mais ampla da doença e do ser humano. É impossível categorizar pessoas a partir de doenças ou procedimentos que sejam melhores em termos universais, pois perde-se as diferentes visões e significados que o contexto social e o individual produzem ao interagirem de maneira complexa e imprevisível (MORI; REY, 2012).

2.3 TREINAMENTO COMBINADO E SUAS IMPLICAÇÕES EM ADULTOS COM OBESIDADE

A participação em programas de exercício físico está sendo amplamente utilizado como estratégia terapêutica não farmacológica tanto para a promoção e manutenção da saúde quanto prevenção e tratamento de várias doenças (GLEESON *et al.*, 2011). Esta prática pode refletir na melhora do perfil lipídico, o que implica na saúde cardiovascular (TAMBALIS *et al.*, 2009), bem como, promover o aumento do gasto energético utilizando como substrato parte da gordura corporal reduzindo assim o risco de acúmulo excessivo de adiposidade. Além do mais, estudos apontam que o exercício físico desempenha um papel anti-inflamatório através dos seus mecanismos de redução do tecido adiposo e estímulo da angiogênese (FORD, 2002; YOU *et al.*, 2013). Promove também o aumento de massa magra, que possui função endócrina, conseqüentemente, gerando produção e liberação de citocinas anti-inflamatórias derivadas das miocinas. Resulta ainda, em um possível efeito no sistema imunológico que diminui o número de células pró-inflamatórias reduzindo a produção de citocinas (YOU *et al.*, 2013). Evidências apontam diminuição nos níveis de leptina, insulina e HOMA-IR (LIN *et al.*, 2015), bem como melhora na qualidade de vida e

percepção de saúde ao aderir tal prática (KARLSSON *et al.*, 2007; TAVARES; NUNES; SANTOS, 2010). Ademais, pode-se ressaltar que, os custos com intervenções de exercício físico em indivíduos são muito menores, quando comparados aos de tratamentos medicamentosos (AVENELL *et al.*, 2004).

Estas implicações positivas são influenciadas por diversos fatores, tanto no que se refere ao participante, como por exemplo as respostas da individualidade biológica, mas também de acordo com características do programa de treinamento. Estudos que visam o tratamento da obesidade têm apontado que programas de treinamento combinado se apresentam como os mais adequados para essa população (SCHWINGSHACKL *et al.*, 2013). Na metanálise realizada por Marzoline, Oh e Brooks (2012), todos os 12 estudos selecionados comparavam o treinamento combinado com o treinamento aeróbio isolado e a conclusão foi de que o combinado é favorável para a melhoria da composição corporal, força e alguns indicadores de aptidão cardiovascular e ainda, parece ser mais seguro, com relação a reação a eventos adversos durante o período de treino. As recomendações para a melhora do perfil lipídico (MANN; BEEDIE; JIMENEZ, 2014), diminuição crônica da pressão arterial (FECCHIO *et al.*, 2017) e de controle glicêmico (BRACHT; DELEVATTI; KRUEL, 2017) apontam o treinamento combinado como ideal.

A prática de atividade física por pessoas com obesidade normalmente está atrelada há diversos efeitos adversos. Além de sentirem dores crônicas, principalmente na região do pescoço, ombros e lombar por conta da doença, o exercício físico agudo pode exacerbar esta percepção (ZDZIARSKI; WASSER; VINCENT, 2015). No estudo de Rimmer *et al.*, (2010), a principal barreira enfrentada por mulheres obesas, ao tentar aumentar seus níveis de atividade física, foi a dor. Além disso, os aparelhos, as roupas e os exercícios não propiciam a ergonomia necessária à este público. Problemas dermatológicos, como acne, assaduras, hiperqueratose plantar, psoríase, entre outras também são recorrentes.

A obesidade por si só, pode ser considerada um grande desafio para a saúde pública. Diminuir sua prevalência, bem como a incidência são metas que vêm sendo almejadas há anos. No entanto, inúmeras são as estratégias utilizadas que não fornecem respostas efetivas ao cumprimento desta meta. A busca por programas de treinamento físico que sejam capazes de evitar e/ou reduzir a obesidade, bem como, manter os ganhos após uma significativa redução da massa corporal ainda são objetivos claros à área. No estudo produzido por Nikseresht, Hafezi

Ahmadi e Hedayati (2016), foi percebido que após uma intervenção de 16 semanas, apenas quatro semanas sem treinar foram suficientes para ocorrer destreinamento, em que algumas taxas voltaram aos níveis anteriores ao treinamento. Os motivos da desistência de adultos durante e após programas de treinamento ainda são desconhecidos embora estime-se que a desistência possa chegar até 80% (MOROSHKO; BRENNAN; O'BRIEN, 2011).

Em um estudo retrospectivo realizado em pacientes com obesidade mórbida após cirurgia bariátrica, avaliou-se as barreiras percebidas para a prática de atividade física destas pessoas. Dentre as mais relatadas, estiveram a jornada de trabalho extensa, preocupação com a aparência e com a vestimenta durante a prática, falta de interesse em praticar e o mau-humor, sendo que, após as cirurgia todas as barreiras se mostraram diminuídas (BOSCATTO; DUARTE; GOMES, 2011). A teoria da autodeterminação foi utilizada para investigar a relação entre o exercício físico e o bem-estar geral. Os resultados indicaram que aqueles indivíduos que tiveram o percentual maior de sessões completas relataram mais auto eficácia para superar as barreiras ao exercício *versus* aqueles que aderiram menos. Além disso, os indivíduos que apresentaram maior aderência demonstraram aumento de satisfação ao longo do tempo (EDMUNDS; NTOUMANIS; DUDA, 2007). Com base nas sentenças expostas, especula-se o impacto dos sistemas de prescrição de exercícios físicos sobre a autodeterminação e a satisfação pessoal promovendo a adesão e a aderência.

A compilação de ideias proposta por Roberto *et al.*, (2015) sugere uma reformulação da obesidade enfatizando a natureza recíproca da interação entre o meio ambiente e o indivíduo. Ressaltam que os ambientes da atualidade exploram as vulnerabilidades biológicas, psicológicas, sociais e econômicas das pessoas. Facilitam o consumo de alimentos insalubres e a adoção de comportamentos de risco que implicam na continuidade de qualquer que seja a tentativa de alterações positivas nos padrões de vida diário. Ações regulatórias dos governos, aumento dos esforços da indústria e da sociedade civil serão necessárias para quebrar estes ciclos viciosos. A modificação de hábitos, como a adoção de comportamentos mais saudáveis tornando-os um estilo de vida, parece ser o maior desafio atual, necessitando de ações nas esferas individual, social e política. Mais investimentos em políticas públicas de saúde, que circundem a atenção básica, carecem de atenção e investimentos.

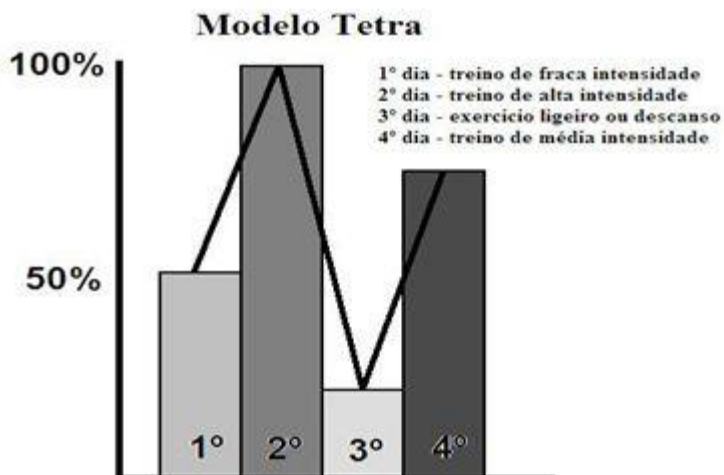
2.4 PERIODIZAÇÃO DO TREINAMENTO

O termo periodização tem como definição, dada pelo dicionário, como o ato de periodizar, ou seja, definir períodos. O surgimento dessa prática estratégica de planejamento de treinamento está documentado no Egito e na Grécia Antiga. A preparação, inicialmente era dada para as batalhas, relacionada a fins militares, posteriormente foi utilizada como forma para melhorar a performance dos atletas, ganhando destaque no início dos Jogos Olímpicos (DANTAS, 2014).

O modelo de periodização utilizado na Grécia antiga denominado de “TETRA” (Figura 1), é um dos primeiros, senão o primeiro modelo conhecido. Este modelo foi desenvolvido para a periodização dos treinos dos atletas que iriam participar dos Jogos Olímpicos. Os “tetras” utilizavam ciclos de três dias de treino por um de repouso e teriam uma duração de quatro meses (DANTAS, 2014). Já em meados dos anos 60, o russo Matveyev estruturou um modelo de treinamento (Figura 2), dando o nome de periodização. Para esta construção, baseou-se em avaliações e análises do comportamento de atletas de diferentes modalidades. Foram utilizados também os ciclos de supercompensação do Hans Selye (Figura 3) com modificações do Yakolev (BOMPA, 2002; DE LA ROSA, 2001).

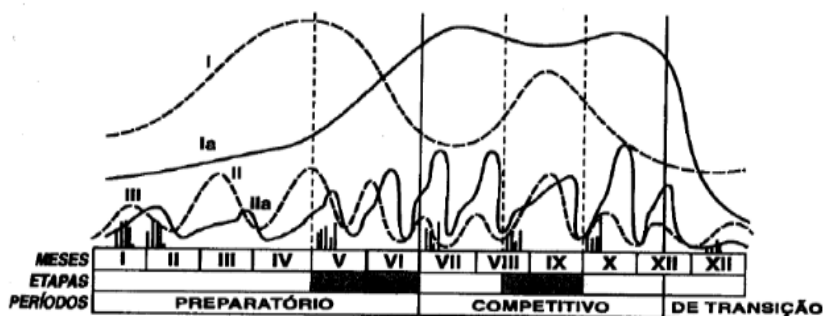
Hans Selye definiu estresse como resposta inespecífica do corpo a qualquer demanda, independentemente da sua natureza. Tais respostas geram reações fisiológicas, que o autor definiu como Síndrome de Adaptação Geral (SAG). A SAG compreende três estágios: alarme, resistência e exaustão. Todos esses estágios envolvem respostas hormonais que tentam restabelecer o equilíbrio. No primeiro estágio, o organismo reconhece e reage ao(s) estressor(es). Na fase de resistência, o mesmo está apto a fazer adaptações psicológicas apropriadas, sem danos (SELYE, 1974). Nesse contexto o estresse pode ser qualquer coisa externa ao indivíduo. Entende-se por tanto que o mecanismo do estresse põe em alerta as funções corporais e melhora o seu desempenho, porém, quando crônico pode ter efeitos devastadores para à saúde. Sendo assim, a construção de modelos de treinamento com periodização, que levem em consideração tal síndrome, pode otimizar os resultados da prática de exercícios físicos na saúde dos indivíduos.

Figura 1 - Modelo Tetra de periodização.



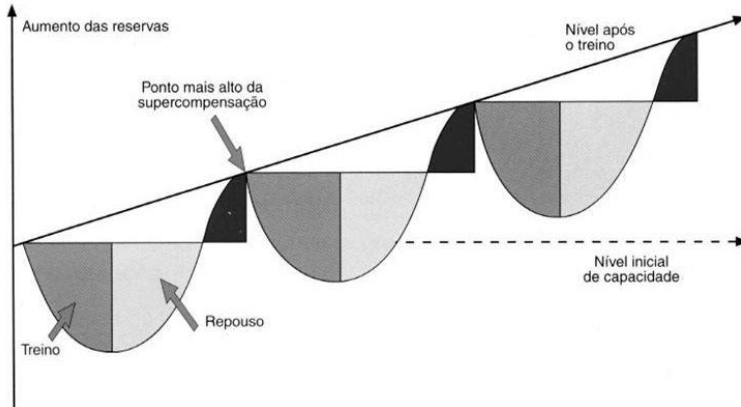
Fonte: imagens Google, 2018.

Figura 2 - Modelo de periodização de Matveyev, 1965.



Fonte: imagens Google, 2018.

Figura 3 - Princípio da sobrecarga.



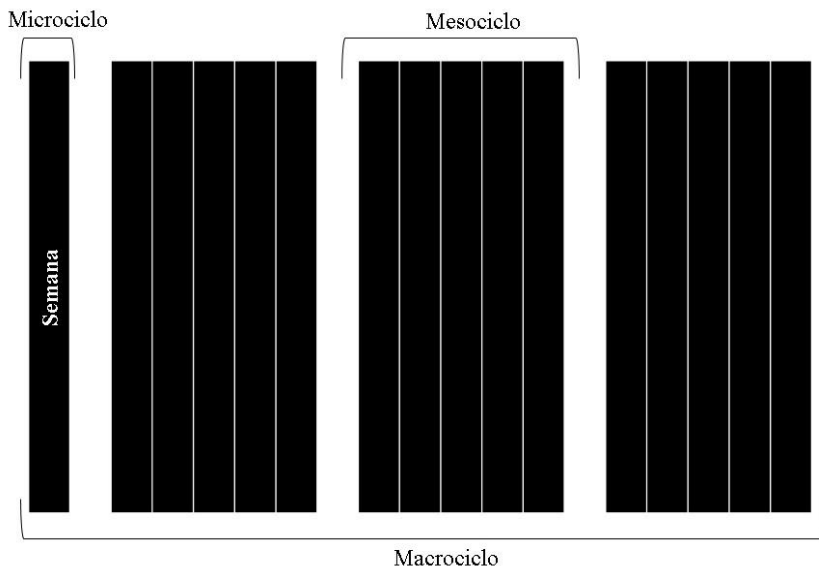
Fonte: imagens Google, 2018.

No decorrer dos anos, várias foram as propostas para a organização de cargas de treinamento sugeridas por diversos estudiosos que se basearam no modelo de Matveyev (GOMES, 2009). Atualmente, a periodização do treinamento é utilizada como maneira indispensável para tentar alcançar a vitória nas mais variadas modalidades esportivas. Fleck e Kraemer (2017), têm conceituado a periodização como a manipulação entre os componentes da carga de treinamento, volume e intensidade.

A estratégia de periodização trivialmente se apresenta dividida em etapas bem estabelecidas, denominadas de microciclos, mesociclos e macrociclos. Os microciclos são as menores unidades do processo de periodização. Podem ser constituídos pelas sessões, normalmente entre 1 a 4 dias. Os objetivos delimitados neste período são a curto prazo, tais como a melhora em alguma técnica mais simples, correção de posicionamento, entre outros, que são determinantes na qualidade deste processo. São comuns também microciclos de choque, de recuperação e de competição. A combinação de microciclos consiste em mesociclos. Esta é a etapa mais extensa do período. Os mesociclos deverão ser considerados como etapas relativamente terminais de processo de treino, que garantam o desenvolvimento de uma qualidade, ou de uma aptidão particular (PLATONOV, 1997). Mesociclos podem ser graduais, de base, de preparação, etc. Nesse sentido, o planejamento geral, que visa o maior objetivo de um período longo de treinamento consiste no macrociclo. Este é composto pelos mesociclos de todas as fases (DANTAS, 2014). A união entre os resultados dos micro e mesociclos levam ao resultado

conquistado no macrociclo. Na Figura 4, estão representados os períodos que serão utilizados ao longo deste trabalho.

Figura 4 - Delimitação das etapas utilizadas pela autora ao longo do trabalho.



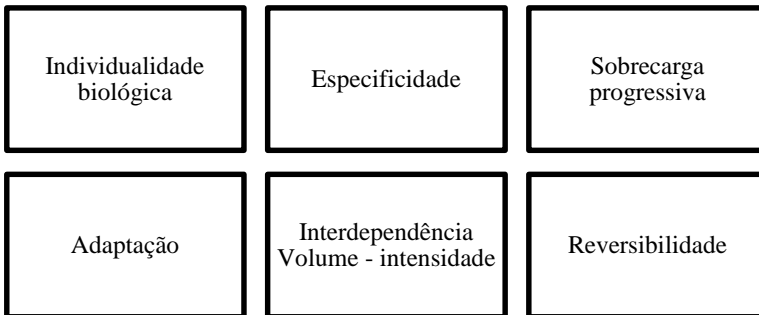
Fonte: elaboração da autora, 2018.

Macroциclos podem ser divididos em períodos. O mais aceito e utilizado é o proposto no modelo de Matveyev (1991), onde os períodos são preparatório, competitivo e de transição. Há outras definições, como a proposta de Castelo *et al.*, (1998) que definem como o tipo de periodização de acordo com o número de competições (simples, dupla e tripla). É importante destacar que a periodização pode ser voltada não só para o alto rendimento. O que, por sua vez, implica na modificação destes períodos. Esta separação não é feita somente pela diferenciação de conteúdos e meios de treino, como também na própria estruturação anual ou plurianual da periodização. Face ao exposto e tomando como referencial os princípios do treinamento, encontramos na atualidade diversos sistemas contemporâneos de periodização: pendular, de Tschien, por blocos, modelo de Bompa, entre outros (BOMPA, 2002). Os modelos a serem utilizados neste estudo são o não periodizado, que tem pouca ou nenhuma variação em volume e intensidade ao longo do tempo (BOMPA; HAFF, 2009) e o periodizado progressivo linear, onde

há aumento progressivamente da intensidade (KRAEMER; RATAMESS, 2004).

Ainda que não seja a proposta principal desta revisão, destaca-se os princípios do treinamento desportivo, que são os aspectos cuja observância irá diferenciar o trabalho feito à base de ensaios e erros (DANTAS, 2014). Na Figura 5, estão descritos os princípios do treinamento esportivo elencados por Tubino (1984). Ademais, destaca-se que o todo é maior do que a soma de suas partes, assumindo-se assim a inter-relação dos princípios.

Figura 5 - Princípios do treinamento esportivo.



Fonte: elaboração da autora, 2018.

A periodização tem sido um campo de investigação como forma de conjecturar programas de treinamento para diferentes populações e objetivos. Em uma revisão sistemática desenvolvida por Strohacker *et al.*, (2015), encontrou-se 21 estudos que utilizaram modelos de periodização para a prescrição à adultos inativos. Em síntese, os autores, concluíram que o exercício físico periodizado é superior ao exercício não periodizado para melhorar os resultados de saúde e sugerem que mais pesquisas são necessárias para entender a eficácia da periodização do exercício aeróbio, os efeitos psicológicos da periodização. As formas de periodização mais usuais são a periodização linear, que gradualmente aumenta o volume e a intensidade. Sobrecarga progressiva é uma das principais chaves para o sucesso deste modelo de treinamento. E a periodização não linear ou ondulatória, que depende da constante mudança de estímulos durante os

ciclos de treinamento. Ao contrário de uma periodização linear que foca no aumento gradual de uma variável, esse estilo manipula várias variáveis como exercícios, volume, intensidade e adaptação de treinamento com frequência. O prazo dessas manipulações pode ser diário, semanal ou até quinzenal.

Ao se tratar dos resultados obtidos por essa prática, há indícios de que o treinamento periodizado é superior ao não periodizado quando se diz respeito ao aumento de força, tanto em homens como em mulheres (RHEA; ALDERMAN, 2004). No entanto, quando se explora as formas de periodização, esta relação não está bem estabelecida. Na revisão sistemática e metanálise desenvolvida por Harries, Lubans e Callister (2015), examinou-se estudos comparando diretamente os programas de treinamento de força periodizado linear e ondulado para determinar e comparar seus efeitos na força muscular. Os resultados apontaram que não houve diferenças na eficácia da linear *versus* periodização ondulante no ganho de força.

No que diz respeito à utilização de periodização para a construção de programas de treinamento que visem o tratamento da obesidade e fatores associados, é possível afirmar que as investigações ainda são embrionárias. Os escassos estudos encontrados apresentam discordância no que se refere a diminuição de marcadores anti-inflamatórios e aumento dos pró inflamatórios (AHMADIZAD et al., 2014; INOUE et al., 2015). Jo, em sua tese, (2013) testou a utilização de estratégias combinadas (intervenção nutricional e exercício físico periodizado) no tratamento desta doença. Seus achados indicam em implicações promissoras desta combinação para o controle do peso, no entanto, assume a sua limitação em quantificar o papel de cada estratégia nos resultados e atribuir a um deles superioridade. Embora algumas evidências venham sendo encontradas, há lacunas que precisam ser preenchidas, como por exemplo, o seu efeito em diferentes marcadores nessa população, comparada a protocolos distintos.

3 MÉTODOS

3.1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

3.1.1 Delineamento

Trata-se de um estudo experimental do tipo ensaio clínico randomizado, controlado e cego. Esse delineamento se caracteriza por se aplicar uma intervenção e se examinar seus efeitos sobre os eventos de uma forma onde os pesquisadores cumprem funções de maneira cegada (HULLEY *et al.*, 2008). Além disso, este estudo seguiu as recomendações do *checklist* CONSORT (SCHULZ; ALTMAN; MOHER, 2010).

3.1.2 População alvo e amostra

A população alvo do presente estudo foram adultos com idade de 20 a 50 anos de ambos os sexos, que possuíam obesidade, diagnosticada a partir do IMC $\geq 30,0$ kg/m². A amostra foi intencional não-probabilística, composta por indivíduos adultos com obesidade, moradores da Grande Florianópolis, dentro da faixa etária supracitada e que manifestaram interesse em participar do estudo.

3.1.3 Critérios de elegibilidade

- Ser voluntário;
- Ter o IMC entre 30 a 39,9kg/m²;
- Ter idade mínima e máxima de 20 e 50 anos, respectivamente;
- Não estar engajado em programas de exercício físico (com frequência semanal acima de 2 dias) nos últimos 3 meses;
- Não ser fumante ou ter parado de fumar há mais de seis meses;
- Não ingerir bebidas alcoólicas em excesso (≥ 14 doses em uma semana para homens e ≥ 7 doses para mulheres);
- Não possuir alguma doença osteomioarticular que limite a prática de exercícios físicos;
- Não fazer o uso de algum medicamento para o controle e/ou tratamento da obesidade;
- Possuir liberação médica para a prática de exercícios físicos;
- Não ter realizado algum procedimento cirúrgico visando a redução de peso;

- Se do sexo feminino, não estar na menopausa;
- Possuir disponibilidade para dias e horários do treinamento.

3.2 LOGÍSTICA DO ESTUDO

O presente estudo fez parte de um projeto “guarda-chuva” desenvolvido por um grupo de alunos de graduação, pós-graduação e professores doutores na área de Educação Física, Medicina, Bioquímica e Nutrição. Para assegurar cegamento dos pesquisadores, as etapas de avaliação, randomização e intervenção foram lideradas por pesquisadores independentes, cegados quanto à aleatorização dos participantes. Participaram deste projeto cerca de 50 colaboradores, distribuídos em distintas funções.

3.2.1 Recrutamento

O processo de recrutamento da amostra iniciou em março de 2018. Organizou-se uma estratégia de divulgação semanal, sendo que na primeira semana foram disparadas informações na internet via redes sociais (listas de *e-mails*, Facebook®, Instagram®, sites). Na segunda semana afixou-se cartazes na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em Unidades Básicas de Saúde e arredores, bem como distribuiu-se panfletos pelas proximidades. Na última semana divulgou-se em rádios, jornais e programas de televisão.

3.2.2 Triagem e seleção

A partir do contato inicial dos interessados por meio de ligações telefônicas, *e-mails* ou presencialmente, ocorreu um cadastro prévio (com auxílio de uma plataforma *online* de preenchimento de formulários) com algumas informações principais de identificação e atendimento aos critérios de elegibilidade (Apêndice 1). Estas informações foram armazenadas em um banco de dados que serviu para contatar os participantes que cumpriam com os pré-requisitos para uma entrevista. Para esta, os participantes que cumpriam com todos os requisitos estabelecidos, eram convidados a vir à universidade em uma data e horário agendado. Neste dia, os pesquisadores (treinados previamente), munidos de uma ficha de cadastros onde haviam todos os critérios de elegibilidade há serem preenchidos realizavam a entrevista. Além disso, utilizou-se uma balança eletrônica da marca Welmy modelo W300A com

antropômetro acoplado para aferir o IMC de cada indivíduo interessado. Nesta ocasião, aqueles que não se encaixavam no perfil solicitado foram dispensados. Os demais, eram esclarecidos sobre os objetivos e funcionamento da pesquisa e, caso aceitassem, assinavam o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2) formalizando a sua participação no estudo.

3.2.3 Avaliações

Foram realizadas uma série de avaliações dos voluntários da pesquisa, envolvendo análises sanguíneas, aptidão física, parâmetros cardiovasculares, avaliação nutricional e ainda questionários. Todas estas eram agendadas conforme a disponibilidade do pesquisado e realizadas por pesquisadores independentes, previamente treinados.

Todas as avaliações foram repetidas nos momentos pré e pós intervenção. Os participantes, ao final, obtiveram um relatório completo com os dados que foram coletados e orientados sobre tais informações.

3.2.4 Randomização e sigilo de alocação

Todo indivíduo considerado elegível para amostra foi alocado randomicamente em um dos três grupos experimentais: grupos: controle (GC); não periodizado (GN) e o grupo periodizado (GP). A fim de equilibrar os grupos em termos numéricos e quanto às características dos participantes, foi adotada a randomização estratificada por sexo, idade e IMC, com relação 1:1:1. O processo de randomização foi realizado no *software on-line* randomizer.org por pesquisadores não envolvidos na intervenção. A lista de alocação foi ocultada de todos avaliadores do estudo. Os participantes do GN e GP não sabiam em qual grupo estavam alocados.

3.2.5 Procedimento experimental

Esta intervenção ocorreu sob supervisão de profissionais de Educação Física em todas as etapas. De maneira paralela, composto por três braços, que consistem em dois grupos de intervenção com treinamento combinado diferenciados pelo protocolo de periodização. O outro grupo é o controle, que não recebeu nenhum tipo de intervenção.

Para ambos os grupos de intervenção, as sessões ocorreram três vezes na semana (segundas, quartas e sextas-feiras) no período da noite ao longo de 16 semanas. A primeira semana foi utilizada como

familiarização dos participantes à rotina de treino. Nestes dias as sessões tiveram duração de 30 minutos, sendo a metade inicial destinada ao exercício aeróbio de baixa intensidade (30 a 39% FCres) e a metade final para o treinamento de força, onde eram realizados 6 exercícios (os mesmos da intervenção) com apenas uma série cada de 10 – 15 repetições máximas (RMs).

O treinamento combinado foi aplicado na mesma sessão. Inicialmente foi realizado a modalidade aeróbia contínua com caminhada e/ou corrida, para isso, a pista de atletismo do Centro de Desportos (CDS) da UFSC esteve à disposição. Nos dias de clima não propício para a prática ao ar livre, utilizou-se os arredores do complexo aquático, também situado no CDS. Para monitorar a zona alvo dos exercícios aeróbios foram utilizados frequencímetros da marca Polar® modelo S810i, além disso foi feito o registro das distâncias percorridas a cada semana. Após tal momento o treinamento de força foi prescrito exercícios com pesos. A sala de musculação pertencente ao CDS (UFSC) estava destinada para tal.

No decorrer dos meses de junho a setembro, nas 15 semanas de intervenção propriamente dita, as sessões tiveram duração de uma hora, sendo que os primeiros 30 minutos eram destinados ao treinamento aeróbio e os 30 minutos finais ao treinamento de força. Foram realizados seis exercícios de força envolvendo grandes grupos musculares. Os exercícios utilizados foram: supino reto, *leg press*, *pull down*, crucifixo na máquina, agachamento livre e remada baixa. O método de treinamento utilizado foi o tradicional de musculação, utilizando-se de duas séries de cada exercício com 60 segundos de intervalo entre cada série e exercício. O número de repetições foi como descrito na Figura 6. Ao final de cada sessão, foram realizados cinco minutos de desaquecimento com exercícios de relaxamento e/ou alongamento leve. Após cada período de reavaliação, o número de repetições foi alterado somente para o GP, no entanto o número e os exercícios, bem como, cadência, descanso, técnica de montagem e grupamentos musculares foram mantidos sem alterações.

O GP teve um modelo de treino com periodização linear crescente, constituído em três mesociclos de cinco semanas cada um. No primeiro mesociclo foi adotado a intensidade leve para o treinamento aeróbio (40 a 49% FCres) e para o treinamento de força seis exercícios de duas séries de 12 a 14 RMs. No segundo mesociclo, progrediu-se para a intensidade moderada (50 a 59% FCres) e para o treinamento de força de 10 a 12 RMs. No mesociclo final, os participantes alcançaram a maior intensidade (60 a 69% FCres) e realizaram no treinamento de força de 8 a 10 RMs. Já o GN fez um modelo chamado de não-periodizado, ou seja, manteve o treinamento aeróbio na intensidade moderada (50 a 59%

FCres), bem como o treinamento de força com seis exercícios de duas séries de 10 a 12 RMs ao longo de todo o tempo. Estas informações estão ilustradas na Figura 6.

Ao final de cada mesociclo reavaliou-se a frequência cardíaca de repouso para que o ajuste da prescrição utilizando a frequência cardíaca alvo fosse realizado. A frequência cardíaca de treinamento foi calculada pela fórmula: $FC_{res} = (FC_{m\acute{a}x} - FC_{rep}) \times \%intensidade + FC_{rep}$. A frequência cardíaca máxima foi estimada pela equação de Nes *et al.*, (2013), para homens e mulheres. O aumento de quilagem na musculação se deu, a partir do segundo dia consecutivo que o participante realizasse a margem limite de repetições com a mesma carga, sendo esse manejo frequente, controlado por anotações na ficha de treino. Se pode salientar que estas margens de intensidades estabelecidas são recomendadas pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte para o tratamento de indivíduos com obesidade (ACSM, 2014).

Neste estudo não houve nenhum tipo de intervenção nutricional ou psicológica. Os participantes de ambos os grupos foram instruídos a manter sua rotina diária como de costume. O recordatório alimentar foi aplicado, bem como, a utilização de acelerometria para que fossem considerados como forma de controle para as análises.

Figura 6 – Características do treinamento periodizado e não periodizado que foram realizados na intervenção para adultos com obesidade.

INTENSIDADE	FAMILIARIZAÇÃO	INTERVENÇÃO	SEMANA
Ambos os grupos	A: 30' / 40 – 49%FCres R: 12 – 14RMs	A: 30' / 50 – 59% FCres R: 10 – 12RMs	12 – 13 – 14 – 15 – 16
A: 15' / 30 – 30 a 39%FCres R: 10 – 15RMs	A: 30' / 40 – 49%FCres R: 12 – 14RMs	A: 30' / 60 – 69% FCres R: 8 – 10 RMs	2 – 3 – 4 – 5 – 6
---	---	---	7 – 8 – 9 – 10 – 11
---	---	---	1

GN — GP ---

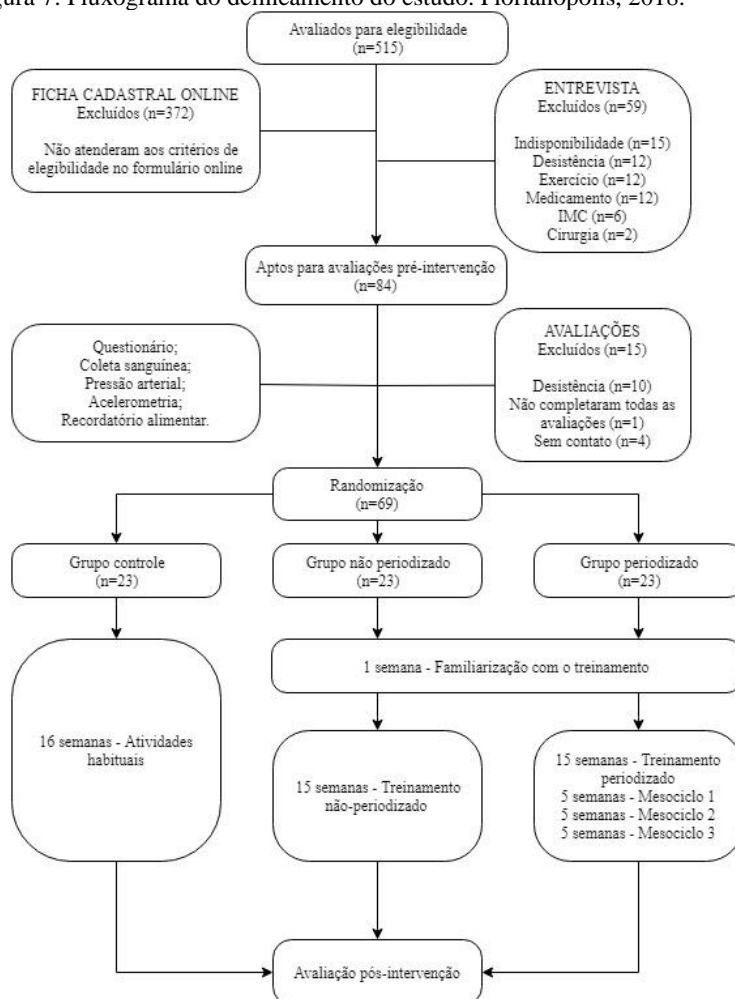
A= treinamento aeróbio; R= treinamento de força; FCres= frequência cardíaca de reserva; RMs= repetições máximas;

GN= grupo não periodizado; GP= grupo periodizado.

Fonte: Elaboração da autora, 2018.

A presente investigação foi parte de um projeto maior, intitulado Projeto MovMais – Exercício Físico para Populações Especiais desenvolvido pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Exercício Físico e Doenças Crônicas não Transmissíveis (GEPEFID), por tanto, as variáveis apresentadas, bem como os procedimentos de coleta de dados são pertinentes a realização dessa pesquisa em questão. A Figura 7 ilustra todos os procedimentos adotados ao longo da realização do estudo.

Figura 7. Fluxograma do delineamento do estudo. Florianópolis, 2018.



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A triagem inicial dos participantes foi feita por meio de um questionário que contém as informações principais para verificar se o indivíduo se encaixa nos critérios de inclusão (Apêndice 1). O documento que vinculou o participante à pesquisa foi o TCLE (Apêndice 2), assinado a priori de todas as atividades.

Um questionário *online* montado na plataforma *Question Pro*® serviu para a coleta de diversas variáveis. Além de dados de identificação, informações sociodemográficas, os motivos de adesão, aderência e desistência também foram listados nas devidas oportunidade. Na avaliação que antecedeu a intervenção a pergunta foi “Qual o principal motivo que fez você participar deste estudo?”. Após a intervenção, os participantes que completaram o estudo responderam a questão “Qual o principal motivo que fez você permanecer neste estudo?”. Aqueles que desistiram ao longo das semanas também foram convidados a refazer as avaliações iniciais e respondiam a questão “Qual o principal motivo que fez você desistir de participar deste estudo?”. Foram feitas também, duas perguntas fechadas sobre qualidade de vida e percepção de saúde adaptadas do instrumento WHOQOL-BREF (FLECK *et al.*, 2000): Como você avalia sua qualidade de vida? ([1] muito ruim [2] ruim [3] nem ruim nem boa [4] boa [5] muito boa). Em geral, você diria que a sua saúde é? ([1] muito ruim [2] ruim [3] nem ruim nem boa [4] boa [5] muito boa). Tais questionários constam nos Apêndices 3 e 4.

Para as medidas de pressão arterial em repouso (sistólica e diastólica) foi utilizado um monitor automático portátil - marca OMRON® - modelo 742HEM. Foram feitas três aferições, com intervalo de um minuto entre elas. Com o participante deitado, o manguito foi colocado no braço esquerdo, elevado até a altura do ponto médio do esterno. O valor médio entre as medidas obtidas nos diferentes momentos foi registrado como valor de referência, expressos em milímetros de mercúrio (mmHg). Todos os participantes foram instruídos a não realizar atividade física vigorosa nas últimas 24 horas, manter a rotina normal de uso de medicamentos (caso houvesse), sono e alimentação, não ingerir bebidas alcoólicas e/ou com substâncias estimulantes e deveriam esvaziar a bexiga antes da avaliação. Antecedente a coleta, o participante permaneceu em repouso em sala climatizada por cerca de 10 minutos de acordo com as recomendações da *American Heart Association* (PICKERING *et al.*, 2005.)

A coleta sanguínea se deu a partir de punção venosa, onde se retirou amostras de 20ml em tubos a vácuo seco com gel separador e outro

com anticoagulante (EDTA). As avaliações foram realizadas sempre no mesmo horário (entre 7h e 9h) e, para tais, os participantes deveriam estar em jejum de 12 horas. As coletas no momento pós, ocorreram entre 48 e 72 horas após a última sessão de exercício. As amostras colhidas foram processadas e centrifugadas para a obtenção do plasma e do soro, armazenando-os em biofreezer com temperatura de -80°C. Este procedimento foi feito por um farmacêutico bioquímico em um laboratório destinado para tal.

Do material coletado, 5ml entraram na rotina de análises do Departamento de Análises Clínicas do Hospital Universitário. Lá, os valores de concentração sérica de insulina em mU/L foram dosados pelo método imunoenensaio de quimiluminescência utilizando o equipamento ADVIA Centaur XP™ Automated Chemiluminescence System. Foram quantificados também, dados de PCr em mg/L pelo método imunoturbidimetria, medidos com o sistema de química clínica Dimension® RxL Max® automatizado da Siemens Healthcare Diagnostics, Ltda, utilizando-se do cartucho de reagente Flex.

Os dados do perfil lipídico (colesterol total, LDL, HDL e triglicérides) e a glicemia de jejum, todos em mg/dL, foram manejados no Laboratório de Bioquímica Clínica, no departamento de Farmácia da UFSC. A partir do soro, foram dosados os triglicérides e colesterol total (método enzimático-trinde), HDL (método acelerador-detergente seletivo) e LDL (método fórmula Friedewald), todos no aparelho BSA20, Mindray. A resistência à insulina foi estimada utilizando o modelo de avaliação da homeostase de resistência à insulina (HOMA-IR). A fórmula utilizada para este cálculo foi: $HOMA-IR = [glicemia\ de\ jejum\ (mmol/L) * insulina\ de\ jejum\ (uU/ml)] / 22,5$.

Além disso, a IL-6 foi dosada no Laboratório GEIMM (Grupo de Estudos de Interações entre Micro e Macromoléculas), pelo método de imunoadsorbância ligado à enzima (ELISA), seguindo as informações do fabricante (BD Biosciences Pharmingen. San Diego - CA), com limite de detecção de 2,2 pg/mL.

O nível de atividade física foi mensurado por acelerometria, a partir do uso de um acelerômetro (Marca Actigraph®, modelo Gt3x), afixado no quadril por uma faixa elástica na cintura ao longo de 7 dias consecutivos, antes e após a intervenção. Todos os processos de acelerometria foram norteados pela recomendação de Sasaki *et al.*, (2017). Os dados foram analisados por meio do software Actlife 6 programado com frequência de 30 Hz e analisados usando epochs de 60 segundos. Considerou-se como dados válidos, no mínimo, 10 horas diárias de gravação em, pelo menos, três dias de semana e um dia de final

de semana. O período de 60 minutos com uma sequência de zero counts foi considerado como “não uso” e excluído da análise. Todos os dados foram ponderados por 16 horas diárias ao longo de 7 dias. Utilizou-se os pontos de corte de Freedson *et al.*, (1998) sendo considerado como comportamento sedentário menos que 100 counts, como atividade moderada, counts entre 1.952 e 5.724, e acima de 5.725 counts como atividade vigorosa.

Os dados de consumo alimentar habitual foram obtidos pelo uso de três recordatórios de 24 horas, baseados na obtenção de informações verbais sobre o consumo alimentar do dia anterior sobre os alimentos e bebidas ingeridos, quantidades, porções em medidas caseiras, modo de preparo e ingredientes utilizados (BURKE, 1947). Estes foram aplicados em três dias não consecutivos, sendo dois dias de semana (segunda à sexta) e um dia de fim de semana (sábado ou domingo). Esta opção foi realizada na tentativa de evitar apenas relato de dias típicos. O primeiro recordatório foi aplicado presencialmente e os subsequentes via telefone.

Além disso, para reduzir possíveis vieses da coleta de dados sobre consumo alimentar, na aplicação do recordatório 24 horas foi utilizada a técnica "*Multiple Pass Method*" que consiste em estimular o entrevistado a recordar detalhadamente os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior em cinco passos (CONWAY; INGWERSEN; MOSHFEGH, 2004). O consumo de energia e nutrientes foi estimado pelo *software* NDSR Nutrition Data System for Research® versão *grad pack* 2017 (NCC Food and Nutrient Database, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA). A entrada de dados no *software* foi realizada de acordo com o "Manual de Avaliação do Consumo Alimentar em estudos populacionais" (FISBERG; VILLAR, 2002). Foi realizado ajuste da variabilidade inter e intrapessoal dos nutrientes a partir da estimativa da distribuição do consumo habitual pelo método proposto pela *Iowa State Method*, para reduzir a probabilidade de vieses das informações (dia da semana de consumo, sexo, idade, escolaridade e IMC) (DODD; DEUSSEN; LOUISE, 2018), bem como, pelo valor energético total. Além disso, após digitação dos dados foi realizada análise de consistência dos dados dietéticos verificando possíveis erros de digitação e *outliers*, com intuito de se evitar a sub ou superestimação. As seguintes variáveis do consumo alimentar foram consideradas: consumo médio de energia, carboidratos, lipídios e proteína em gramas por quilograma por dia (g/kg/dia).

Em todas as etapas de avaliação e para casos de emergência, houve um kit de primeiros socorros, profissionais com experiência prévia

em primeiros socorros e uma linha telefônica disponível para ligar ao Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU).

3.4 DESFECHOS DO ESTUDO

Dentre os desfechos do estudo, está a aderência, que foi determinada pelo percentual de sessões completadas pelos participantes, controlados a partir de uma lista de presença. Além dela, marcadores biológicos e psicossociais de saúde que estão descritos no Quadro 2 e os motivos de adesão, aderência e desistência (Quadro 3) também foram considerados.

Quadro 2 - Descrição das variáveis que compõem os marcadores de saúde do estudo.

	Grupos	Variável
Biológicos	Mecânicos	PAS
		PAD
	Pró-inflamatórios	IL-6
		PCr
	Lipídicos	Colesterol total
		Triglicerídeos
		HDL
		LDL
	Metabólicos	Glicemia em jejum
		Insulina
HOMA – IR		
Psicossociais		Qualidade de vida
		Percepção de saúde

Quadro 3 - Descrição dos desfechos de adesão, aderência e desistência do estudo.

Variável	Observação
Motivos de adesão	Descritos antes da intervenção.
Motivos de aderência	Descritos ao final da intervenção.
Motivos de desistência	Descritos por aqueles que não completaram o programa.

3.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os questionários utilizados foram construídos na plataforma *online* Question Pro®, que gera automaticamente uma planilha com dados no *software* Microsoft Office Excel 2016®.

Inicialmente foram feitas análises exploratórias a fim de diagnosticar possíveis *outliers* e/ou erros na construção do banco de dados. Utilizou-se média e desvio padrão para as análises descritivas das variáveis contínuas. A normalidade dos dados contínuos foi testada pelo teste de Shapiro Wilk, bem como por meio de curtoses e assimetria. Dados com distribuição não gaussiana foram transformados por razão inversa por raiz cúbica. Aqueles que mesmo com a transformação não apresentaram distribuição normal foram analisados como não paramétrico.

As comparações entre grupos dos valores de *baseline* das variáveis que caracterizaram a amostra foram realizadas pela Análise de Variância unidirecional (ANOVA *one way*) com post hoc de Bonferroni, sendo utilizado o equivalente não paramétrico (Kruskal-Wallis) quando os dados não apresentavam normalidade. A comparação das médias de aderência e frequências entre os grupos de intervenção foram feitas pelo teste t de *Student* quando as variáveis apresentaram distribuição normal, para as demais, utilizou-se o teste U de Mann-Whitney.

A descrição dos motivos para a adesão, aderência e desistência foram feitas de forma qualitativa. Utilizou-se o programa Word Cloud Generator® que organiza informações em recursos gráficos. Utilizou-se a nuvem de palavras, isto é, uma imagem construída pelo diagnóstico das respostas obtidas nas questões selecionadas. Determina-se as palavras-chave das respostas, quantifica-se elas e organiza-as de maneira a representar seu conteúdo. O tamanho da palavra e a espessura das letras retratam aquelas que foram mais frequentes nas respostas obtidas.

As análises para verificar o efeito da intervenção foram conduzidas de duas distintas maneiras: uma por protocolo (PP), que leva em consideração somente os dados daqueles que permaneceram no estudo até o final e possuem os valores de pré e pós na variável a ser analisada; E outra, por intenção de tratar (ITT), que, a partir de *Generalized Estimating Equations* (GEE) prediz os dados que ficaram faltantes por conta dos *dropouts*. Para comparação dos resultados intra e entre os grupos, foi utilizada a análise por GEE, adotando-se o post-hoc de Bonferroni. O índice de significância adotado foi de $p \leq 0,05$. Porém, para interações tempo*grupo, foi considerado como marginalmente significativo um $p < 0,10$. A GEE tem sido amplamente difundida para a

análise de dados longitudinais devido as suas vantagens sobre os Modelos Lineares Mistos (GUIMARÃES; HIRAKATA, 2012). Todas estas análises foram realizadas no software estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) *for Windows*, versão 21.0.

Inicialmente, o cálculo amostral indicou a necessidade de 78 participantes. No entanto, este cálculo amostral foi invalidado devido às perdas amostrais. Tal testagem foi feita no *software* G*power 3.1.9.2 considerando poder estatístico de 80% e 5% de nível de significância para testes bicaudais. A *posteriori* foram calculados os tamanhos de efeito (TE) intragrupo por meio do teste *d* de Cohen (COHEN, 1988). Para tal, foi levado em consideração o valor de divisão da diferença da média entre cada avaliação intragrupo pelo *pooled* do desvio-padrão entre o mesmo período de avaliação. De acordo com Cohen (1988), convencionou-se que os valores de *d* são considerados pequenos se ($0,20 \leq d < 0,50$); médios se ($0,50 \leq d < 0,80$) e grandes se ($d \geq 0,80$).

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, sob o parecer 2.448.674 (Anexo 1). Todas as atividades que foram desenvolvidas atenderam a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Além disso, foi registrado na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) sob o número RBR-3c7rt3 (Anexo 2).

3.7 FINANCIAMENTO

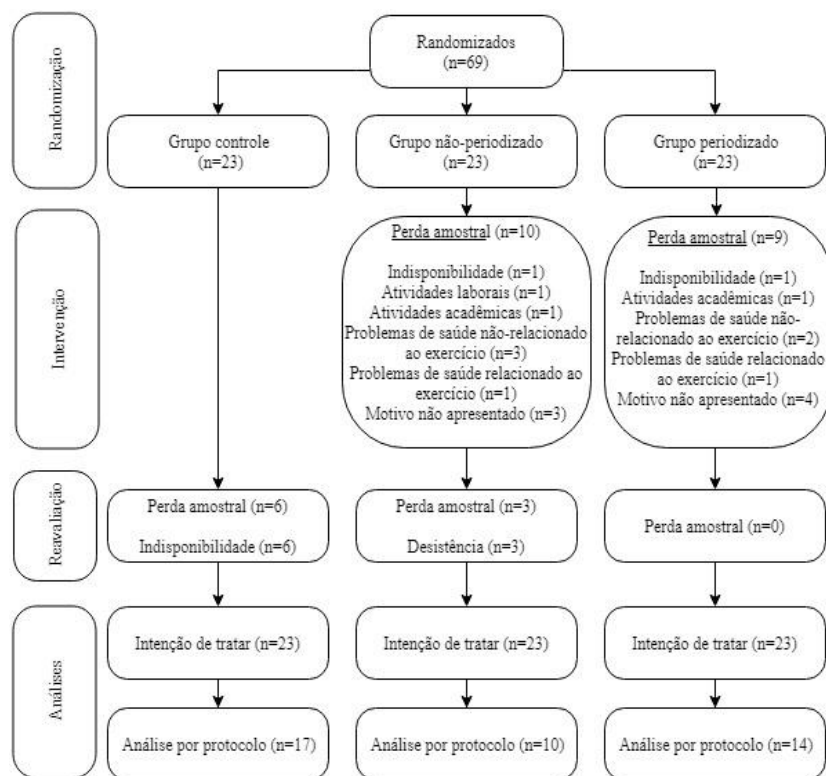
Essa pesquisa não contou com nenhum financiamento. Todas as despesas foram custadas com auxílio de parcerias e pelos próprios pesquisadores. Ao longo destes dois anos, a bolsa de estudos fornecida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) também subsidiou essa investigação.

4 RESULTADOS

4.1 BASELINE

Os 69 sujeitos inicialmente randomizados, foram alocados em três grupos com 23 pessoas em cada, sendo sete deles homens. A Figura 8 esquematiza a participação dos indivíduos ao longo do estudo.

Figura 8. Fluxograma da participação dos indivíduos ao longo do estudo. Florianópolis, 2018.



Fonte: elaborada pela autora, 2018.

A Tabela 2 apresenta a comparação da linha de base das características sociodemográficas e do estado nutricional dos adultos com obesidade participantes do estudo. Não foram constatadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos conforme as variáveis analisadas.

Tabela 2 - Características dos participantes do estudo (n=69). Florianópolis, 2018.

Variável	GC (23)	GN (23)	GP (23)	Valor p
	$\bar{X} (\pm dp)$	$\bar{X} (\pm dp)$	$\bar{X} (\pm dp)$	
Idade (anos)	34,2($\pm 7,6$)	34,2($\pm 6,7$)	35,6($\pm 7,4$)	0,740
IMC	33,2($\pm 2,4$)	33,7($\pm 3,0$)	33,5($\pm 3,1$)	0,129*
	n (%)	n (%)	n (%)	
Sexo				1,000
Feminino	14 (60,9)	14 (60,9)	14 (60,9)	
Situação conjugal				0,442
Com companheiro	17 (73,9)	14 (60,9)	13 (56,5)	
Etnia				0,910
Branca	19 (82,6)	19 (82,6)	18 (78,3)	
Escolaridade				0,914
Ensino Superior	18 (78,3)	18 (79,7)	18 (78,3)	

Nota: n=frequência absoluta; %=frequência relativa.

\bar{X} = média; $\pm dp$ = desvio padrão.

GC: grupo controle; GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado.

IMC= Índice de massa corporal.

*Análise não paramétrica.

A seguir, estão descritas as variáveis que foram coletadas como forma de controle do estudo: hábitos alimentares e de atividade física. Na Tabela 3, estão contidas as médias de calorias totais e os macronutrientes ingeridos ao longo de um dia pelos adultos com obesidade. Além disso, são apresentadas as medianas de tempo em atividade física moderada a vigorosa e de comportamento sedentário dos participantes. Estes dados foram avaliados através do recordatório alimentar e do uso de acelerometria no períodos pré-intervenção.

Tabela 3 - Variáveis de controle analisadas no momento pré. Florianópolis, 2018.

	GC (n=22)	GN (n=22)	GP (n=23)	Valor p
	$\bar{X} (\pm dp)$	$\bar{X} (\pm dp)$	$\bar{X} (\pm dp)$	
Hábitos alimentares				
Calorias totais (kcal/dia)	2450,99 ($\pm 412,38$)	2342,57 ($\pm 373,29$)	2446,98 ($\pm 269,50$)	0,519
Carboidratos (g/dia)	294,02 ($\pm 90,69$)	265,45 ($\pm 74,27$)	279,21 ($\pm 59,36$)	0,460
Lipídios (g/dia)	96,02 ($\pm 13,71$)	94,91 ($\pm 10,90$)	99,48 ($\pm 10,47$)	0,401
Proteínas (g/dia)	98,85 ($\pm 16,49$)	98,88 ($\pm 17,60$)	101,50 ($\pm 18,71$)	0,845
Acelerometria				
	(n=19)	(n=17)	GP (n=19)	Valor p
	Mediana (min – máx)	Mediana (min – máx)	Mediana (min – máx)	
AFMV (min/dia)	51 (22-110)	44 (16-178)	63 (23-148)	0,237*
CS (min/dia)	415 (190-635)	457 (278-645)	381 (197-586)	0,133

Nota: \bar{X} = média; $\pm dp$ = desvio padrão.

AFMV: atividade física moderada vigorosa; CS comportamento sedentário.

GC: grupo controle; GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado.

*Análise não paramétrica

4.2 ADESÃO, ADERÊNCIA E DESISTÊNCIA

Com relação a adesão, ou seja, aqueles participantes que vieram em ao menos uma vez para a intervenção, GN teve 20 participantes, enquanto o GP teve 21 participantes. Ao final de intervenção, no GN permaneceram 10 participantes, enquanto no GP, 14. Ao estratificar a frequência em percentual, apenas 8 participantes do GN e 9 do GP obtiveram 50% da frequência. Para 70%, esse número diminuiu para 3 e 4, respectivamente. No grupo controle, dos 23 participantes alocados inicialmente, 17 retornaram para fazer as reavaliações e participar do treinamento *a posteriori*. Na Tabela abaixo, pode-se observar que não houve diferenças estatísticas tanto para a aderência quanto para as frequências semanais entre os grupos de investigação.

Tabela 4 - Aderência e frequências semanais às sessões de treinamento daqueles que permaneceram na intervenção até o final (n=24). Florianópolis, 2018.

	GN (n=10) X (±dp)	GP (n=14) X (±dp)	Valor p
Aderência geral	64,0 (±6,1)	58,6 (±5,9)	0,540*
Aderência - mesociclo 1	72,6 (±5,8)	69,5 (±5,9)	0,719
Aderência - mesociclo 2	61,3 (±7,7)	44,8 (±7,5)	0,139*
Aderência - mesociclo 3	54,6 (±8,4)	52,4 (±5,7)	0,824*
Frequência semanal geral	1,9 (±0,2)	1,8 (±0,2)	0,547
Frequência semanal - mesociclo 1	2,1 (±0,2)	2,1 (±0,2)	0,719
Frequência semanal - mesociclo 2	1,8 (±0,2)	1,3 (±0,2)	0,139*
Frequência semanal - mesociclo 3	1,6 (±0,3)	1,6 (±0,2)	0,824*

Nota: X= média; ±dp= erro padrão;

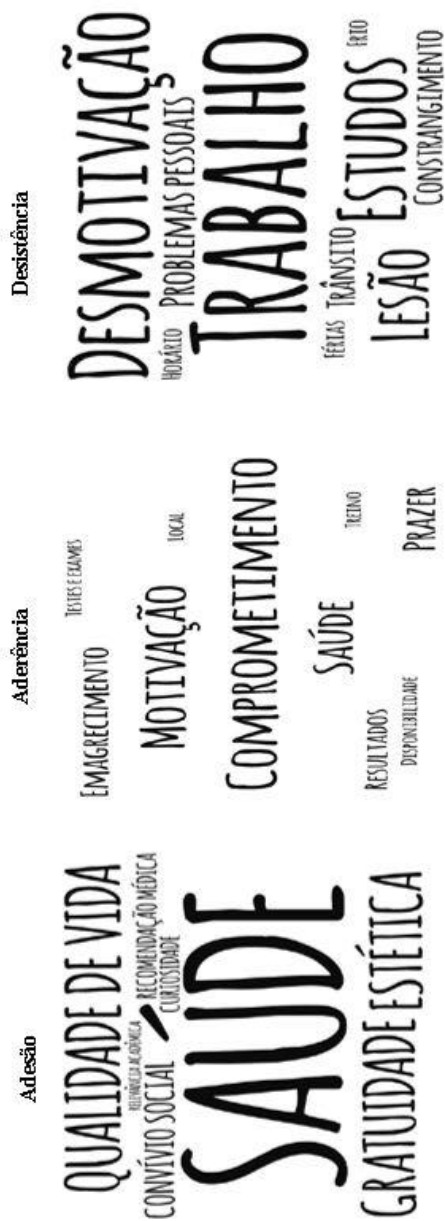
GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado.

Frequência semanal expressa em dias por semana.

*Análise não paramétrica.

Na Figura abaixo, estão descritos os principais motivos para a adesão, coletada no momento pré, antes da randomização; aderência, descrita por aqueles que permaneceram no estudo até o final; e para a desistência, relatados pelos participantes que se ausentaram do estudo.

Figura 9 - Motivos de adesão, aderência e desistência ao estudo (n=69), Florianópolis, 2018.

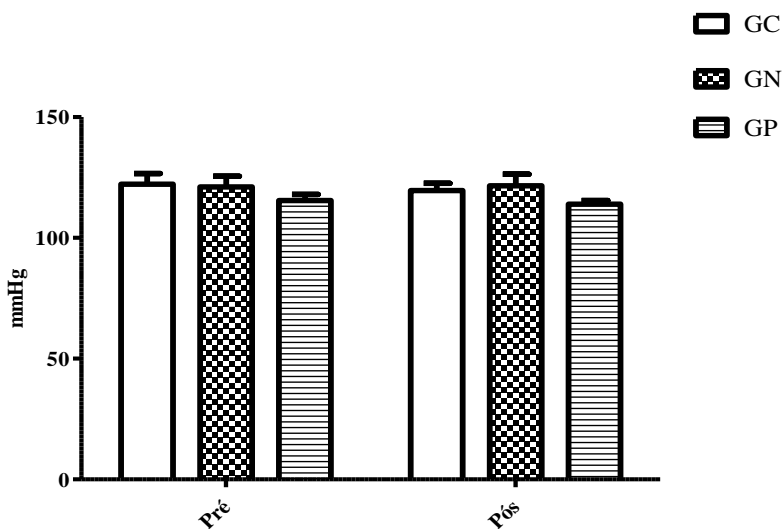


4.3 MARCADOR MECÂNICO

A pressão arterial foi o parâmetro cardiovascular avaliado como desfecho neste estudo. Nas Figuras 10 e 11 estão ilustradas as médias de pressão arterial sistólica e diastólica nos momentos que antecederam e que sucederam a intervenção, analisadas por protocolo. Não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa nos níveis pressóricos em nenhuma das análises (grupo, tempo e interação). No entanto, a média de PAD do grupo periodizado reduziu em 3,4mmHg (GC: $71,6 \pm 1,6 / 72,3 \pm 1,6$; GN: $77,4 \pm 3,5 / 75,8 \pm 4,3$; GP: $72,8 \pm 1,5 / 69,4 \pm 1,5$ mmHg, dados pré e pós respectivamente) e apresentou um TE médio (TE=0,65), enquanto para os demais grupos e análises nenhum TE ultrapassou 0,20. O número de participantes analisados na análise por protocolo foi de 17 para o GC, 10 para o GN e 14 para o GP, totalizando 41 indivíduos.

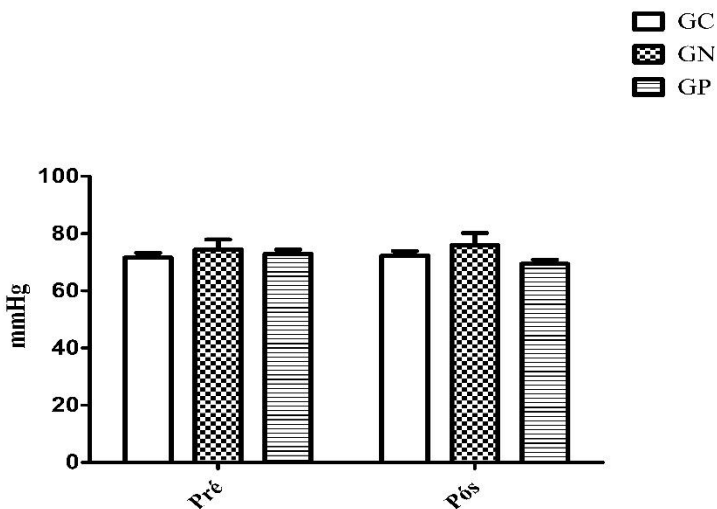
As Figuras 12 e 13 ilustram as médias de pressão arterial sistólica e diastólica nos momentos que antecederam e que sucederam a intervenção analisadas por intenção de tratar. Novamente, não foi encontrado nenhuma diferença estatisticamente significativa.

Figura 10 - Médias de pressão arterial sistólica analisadas por protocolo de acordo com os grupos (n=41). Florianópolis, Brasil, 2018.



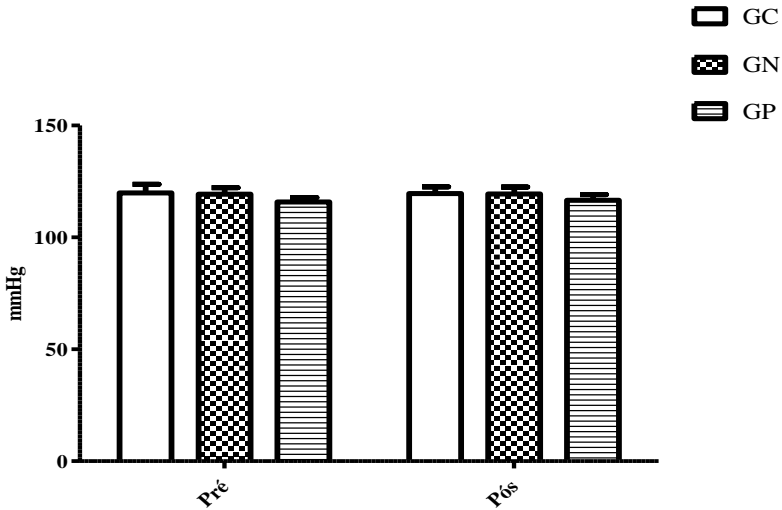
GC: grupo controle; GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado.

Figura 11 - Médias de pressão arterial diastólica analisadas por protocolo de acordo com os grupos (n=41). Florianópolis, Brasil, 2018.



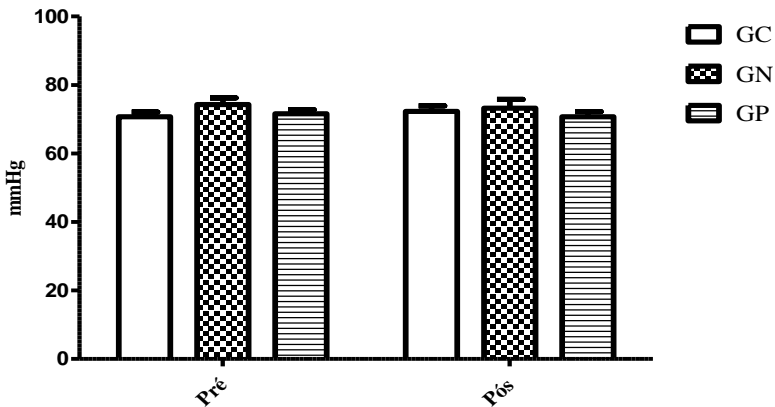
GC: grupo controle; GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado.

Figura 12 - Médias de pressão arterial sistólica analisadas por intenção de tratar de acordo com os grupos (n=69). Florianópolis, Brasil, 2018.



GC: grupo controle; GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado.

Figura 13 - Médias de pressão arterial diastólica analisadas por intenção de tratar de acordo com os grupos (n=69). Florianópolis, Brasil, 2018.



GC: grupo controle; GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado.

4.4 MARCADORES INFLAMATÓRIOS

Os marcadores descritos na Tabela 5 representam atividade pró-inflamatória no metabolismo dos participantes. Para todas as variáveis sanguíneas, o número de participantes da análise por protocolo foi de 13 para o GC, 10 para o GN e 13 para o GP, totalizando 36 indivíduos. Não houve diferenças estatisticamente significantes para as concentrações séricas de IL-6 e de PCr nas relações testadas analisando os dados dos participantes que se mantiveram até o final do estudo e também por intenção de tratar.

Tabela 5 - Comparação das médias das variáveis pró inflamatórias entre os grupos, tempo e a interação de ambos. Florianópolis, 2018.

	Pré-intervenção (n=36) \bar{X} ($\pm ep$)	Pós-intervenção (n=36) \bar{X} ($\pm ep$)	Δ	d de Cohen	Valor p		
					g	t	g*t
Por protocolo (n=36)							
IL-6 (pg/mL)							
GC	2,7 ($\pm 0,4$)	6,2 ($\pm 2,8$)	3,5	0,50			
GN	4,2 ($\pm 1,9$)	2,2 ($\pm 0,1$)	-2,0	0,49	0,681	0,290	
GP	2,4 ($\pm 0,2$)	7,5 ($\pm 5,1$)	5,1	0,40			
PCr (mg/L)							
GC	5,2 ($\pm 0,8$)	5,0 ($\pm 1,2$)	-0,2	0,05			
GN	3,9 ($\pm 0,8$)	4,9 ($\pm 3,3$)	1,0	0,13	0,651	0,300	
GP	5,4 ($\pm 1,1$)	5,9 ($\pm 1,0$)	0,5	0,13			
Por intenção de tratar (n=69)							
IL-6 (pg/mL)							
GC	3,8 ($\pm 0,8$)	5,6 ($\pm 2,2$)	1,8	0,94			
GN	7,2 ($\pm 3,5$)	6,1 ($\pm 3,8$)	-1,1	0,04	0,808	0,525	
GP	3,0 ($\pm 0,6$)	6,8 ($\pm 4,4$)	3,8	0,02			
PCr (mg/L)							
GC	4,7 ($\pm 0,5$)	6,6 ($\pm 1,7$)	1,9	0,32			
GN	5,7 ($\pm 1,1$)	6,3 ($\pm 1,1$)	0,6	0,01	0,926	0,237	
GP	5,5 ($\pm 1,0$)	5,5 ($\pm 0,9$)	-	0,01			

Nota: \bar{X} = média; $\pm ep$ = erro padrão.

IL-6= interleucina 6; PCr= proteína C reativa.

GC: grupo controle; GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado;

g= diferença entre os grupos; t= diferença entre os tempos; g*t= interação entre tempo e grupo.

Δ = diferença entre o pós e o pré-intervenção.

4.5 MARCADORES LIPÍDICOS

Os componentes do perfil lipídico estão descritos na Tabela 6, a partir das concentrações de colesterol total, HDL, LDL e de triglicérides descritos em miligramas por decilitro (mg/dL), nos momentos pré e pós intervenção de acordo com o grupo de alocação. Os resultados se assemelharam em ambas as análises (protocolo e por intenção de tratar). Os valores de colesterol total, LDL e triglicéridos apresentaram reduções significativas ao longo do tempo. O HDL, por sua vez, indicou interação entre o tempo e o grupo, apontando uma redução estatisticamente significativa ao longo do tempo para o GC.

Tabela 6 - Comparação das médias das variáveis do perfil lipídico entre os grupos, tempo e a interação de ambos Florianópolis 2018.

		Valor p					
	Pré-intervenção (n=36) \bar{X} (\pm ep)	Pós-intervenção (n=36) \bar{X} (\pm ep)	Δ	d de Cohen	g	t	g*t
Por protocolo (n=36)							
CT							
GC	211,5 (\pm 8,5)	194,8 (\pm 7,0)	-16,7	0,62			
GN	200,3 (\pm 11,1)	169,9 (\pm 10,8)	-30,4	0,93	0,329	0,001*	0,256
GP	201,3 (\pm 9,0)	190,2 (\pm 8,4)	-11,1	0,38			
LDL							
GC	129,6 (\pm 6,6)	125,0 (\pm 7,1)	-4,6	0,19			
GN	117,4 (\pm 8,7)	95,7 (\pm 8,5)	-21,7	0,84	0,083	0,001*	0,162
GP	126,6 (\pm 9,4)	110,5 (\pm 10,7)	-16,1	0,46			
HDL							
GC	54,4 (\pm 4,0)*	43,8 (\pm 4,3)*	-10,6	0,73			
GN	48,4 (\pm 2,9)	50,4 (\pm 5,5)	2,0	0,15	0,102	0,434	0,073*
GP	57,8 (\pm 3,2)	59,8 (\pm 5,6)	2,0	0,07			
TG							
GC	136,1 (\pm 17,2)	114,0 (\pm 9,9)	-22,1	0,45			
GN	140,6 (\pm 23,3)	106,6 (\pm 12,6)	-34,0	0,71	0,628	0,016*	0,496
GP	114,6 (\pm 15,5)	105,1 (\pm 10,4)	-9,5	0,20			

Por intenção de tratar (n=69)						
CT						
GC	208,7 (±7,1)	194,9 (±7,0)	-13,8	0,42		
GN	195,9 (±6,1)	171,9 (±7,3)	-24,0	0,76	0,114	0,001*
GP	197,7 (±6,5)	186,0 (±8,8)	-11,7	0,32		
LDL						
GC	124,1 (±5,8)	120,8 (±7,7)	-3,3	0,10		
GN	116,1 (±5,6)	100,2 (±5,8)	-15,9	0,60	0,150	0,007*
GP	122,4 (±6,6)	108,0 (±10,2)	-14,4	0,36		
HDL						
GC	57,3 (±3,7)*	43,6 (±3,8)*	-13,7	0,57		
GN	53,1 (±2,4)	55,4 (±2,8)	2,3	0,18	0,339	0,513
GP	54,0 (±2,6)	59,6 (±5,0)	5,6	0,30		
TG						
GC	133,1 (±12,8)	114,0 (±9,9)	-19,1	0,35		
GN	133,7 (±11,7)	105,1 (±12,3)	-28,6	0,51	0,342	0,006*
GP	109,2 (±10,8)	100,6 (±10,5)	-8,4	0,17		

Nota: X= média; ±*ep*= erro padrão;

CT= colesterol total; LDL= lipoproteínas de baixa densidade; HDL= lipoproteínas de alta densidade; TG= triglicéridos; GC: grupo controle; GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado;

g= diferença entre os grupos; t= diferença entre os tempos; g*t= interação entre tempo e grupo.

Δ= diferença entre o pós e o pré-intervenção.

4.6 MARCADORES METABÓLICOS

Os marcadores da homeostase glicêmica tem seus resultados apresentados na Tabela 7, com análises por protocolo e por intenção de tratar. Embora sem significância estatística, a glicemia de jejum apresentou reduções clínicas importantes nos grupos de intervenção e aumento no GC. Vale ainda destacar que esta variável apresentou distribuição assimétrica com presença de *outliers*, que não foram retirados das análises por não se justificar. Apesar disso, as médias de insulinemia e do HOMA – IR reduziram, ao passar do tempo, nos grupos de treinamento, apresentando significância estatística.

Tabela 7 - Comparação das médias das variáveis do perfil metabólico entre os grupos, tempo e a interação de ambos. Florianópolis, 2018.

	Pré-intervenção (n=36) \bar{X} (\pm ep)	Pós-intervenção (n=36) \bar{X} (\pm ep)	Δ	p valor		
				d de Cohen	g	t g*t
Por protocolo (n=36)						
Glicemia (mg/dL)						
GC	95,1 (\pm 1,1)	101,0 (\pm 4,1)	5,9	0,56		
GN	95,6 (\pm 2,5)	92,7 (\pm 3,3)	-2,9	0,33	0,500	0,152
GP	105,4 (\pm 8,0)	97,6 (\pm 5,3)	-7,8	0,33		
Insulina (m U/L)						
GC	16,4 (\pm 2,2)	16,1 (\pm 2,1)	-0,3	0,04		
GN	16,8 (\pm 3,5)	10,8 (\pm 1,6)	-6,0	0,73	0,366	0,028*
GP	14,1 (\pm 1,1)	11,6 (\pm 1,6)	-2,5	0,53		
HOMA-IR						
GC	3,6 (\pm 0,5)	4,1 (\pm 0,6)	0,5	0,26		
GN	4,1 (\pm 0,9)	2,5 (\pm 0,4)	-1,6	0,76	0,441	0,130
GP	3,4 (\pm 0,4)	2,8 (\pm 0,4)	-0,6	0,08		
Por intenção de tratar (n=69)						
Glicemia (mg/dL)						
GC	95,8 (\pm 1,7)	97,6 (\pm 2,5)	1,8	0,18		
GN	97,3 (\pm 1,7)	93,5 (\pm 2,6)	-3,8	0,37	0,739	0,227
GP	100,5 (\pm 4,4)	96,8 (\pm 4,9)	-3,7	0,17		0,242

Insulina (mU/L)					
GC	17,3 (±2,2)	15,2 (±1,9)	-2,1	0,21	
GN	16,5 (±1,9)	10,9 (±1,3)	-5,6	0,73	0,496
GP	16,2 (±1,4)	12,2 (±1,8)	-4,0	0,53	0,001*
HOMA-IR					
GC	4,3 (±0,6)	3,8 (±0,5)	-0,5	0,20	
GN	3,9 (±0,5)	2,6 (±0,4)	-1,3	0,61	0,356
GP	4,0 (±0,4)	2,9 (±0,5)	-1,1	0,52	0,001*

Nota: X= média; ±*ep*= erro padrão;

GC: grupo controle; GN: grupo não periodizado; GP: grupo periodizado;

g= diferença entre os grupos; t= diferença entre os tempos; g*t= interação entre tempo e grupo.

Δ= diferença entre o pós e o pré-intervenção.

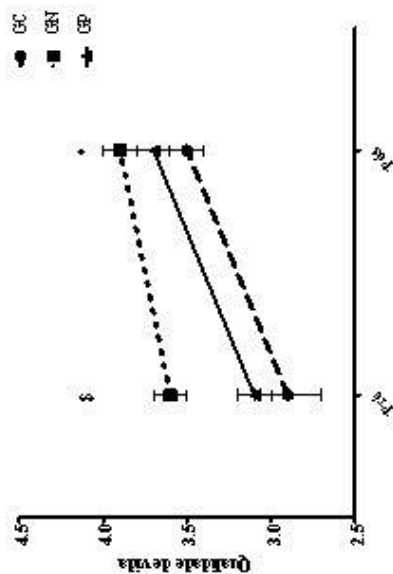
F

4.7 MARCADORES PSICOSSOCIAIS

Compondo os aspectos psicossociais de saúde, a qualidade de vida e a percepção de saúde foram avaliadas nos dois distintos momentos deste estudo. Nas Figuras 14 e 15 encontram-se os resultados da qualidade de vida. Tanto na análise por protocolo quanto a por intenção de tratar não foi identificado associação significativa da interação entre o tempo e os grupos. No entanto, na análise por protocolo, quando avaliado isoladamente, salientou-se diferenças para o grupo e o tempo ($<0,05$). A diferença indicada entre os grupos se deu no *baseline*, onde o GC e o GN eram diferentes entre si, sendo o GN com maior média. A diferença ao longo do tempo foi significativa indicando aumento na qualidade de vida. Já, pela análise de intenção de tratar, houve diferença estatisticamente significativa apenas para o tempo, indicando apenas para os grupos de intervenção maiores magnitudes de incremento. Os TE do grupo GN foi de 1,20, para o GP foi de 1,50, enquanto para o GC foi de 0.

Os dados de percepção de saúde, contidos nas figuras 16 e 17 explicitaram resultados estatisticamente significativos somente para o tempo (por protocolo e por intenção de tratar : $p=0,031$ e $p=0,021$, respectivamente), sendo que, na análise por protocolo, as magnitudes de incremento foram significativas apenas o GP, enquanto que na análise por intenção de tratar, se deu também para o GN.

Figura 14. Médias de qualidade de vida analisada por protocolo de acordo com os grupos (n=37). Florianópolis, 2018.



GC: grupo controle.

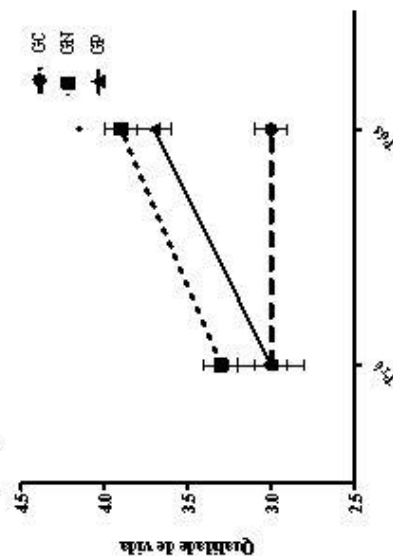
GN: grupo não periodizado.

GP: grupo periodizado.

§ Diferença significativa dos grupos ($p < 0,05$).

* Diferença significativa do tempo ($p < 0,05$).

Figura 15. Médias de qualidade de vida analisada por intenção de tratar de acordo com os grupos (n=69). Florianópolis, 2018.



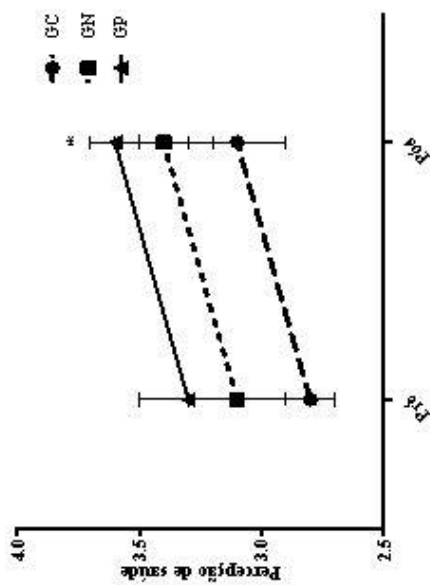
GC: grupo controle.

GN: grupo não periodizado.

GP: grupo periodizado.

* Diferença significativa do tempo ($p < 0,05$).

Figura 16. Médias de percepção de saúde analisadas por protocolo de acordo com os grupos (n=37), Florianópolis, 2018.



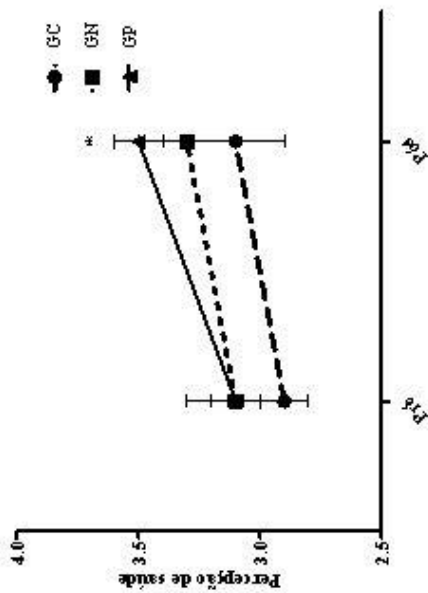
GC: grupo controle.

GN: grupo não periodizado.

GP: grupo periodizado.

*Diferença significativa do tempo ($p < 0,05$).

Figura 17 - Médias de percepção de saúde analisada por intenção de tratar de acordo com os grupos (n=69), Florianópolis, 2018.



GC: grupo controle.

GN: grupo não periodizado.

GP: grupo periodizado.

*Diferença significativa do tempo ($p < 0,05$).

A Tabela 8 sintetiza as informações relacionadas ao volume de treinamento aeróbio e de força dos participantes por mesociclo e estratificados por grupo.

Tabela 8 – Volume de treinamento aeróbio e de força. Florianópolis, Brasil, 2018.

Variável	GN (n=8)	GP (n=12)	Valor-p
Volume de aeróbio (m)	1780,6±188,9	2014,5±160,5	0,348
Mesociclo 1	1708,3±156,8	1965,6±162,2	0,254
Mesociclo 2	1691,7±187,8	1694,5±227,0	0,992
Mesociclo 3	1941,7±277,5	2383,3±177,6	0,180
Variável	GN (n=10)	GP (n=13)	Valor-p
Volume de força (kg)	344,6±26,1	344,9±37,4	0,778
Mesociclo 1	294,9±27,2	357,2±39,2	0,233
Mesociclo 2	362,6±31,8	360,4±38,4	0,803
Mesociclo 3	376,4±27,1	317,0±39,1	0,093

Nota: média ± erro padrão; GN= grupo não-periodizado; GP= grupo periodizado.

4.8 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

O Quadro 4 contém as comparações das diferenças médias, analisadas por protocolo, dos desfechos biológicos e psicossociais analisados neste estudo entre os grupos de investigação. Os sinais indicam a direção dos resultados despreendendo-se de análises estatísticas, utilizando as médias e suas diferenças clínicas após a intervenção e TE. Na tentativa de fazer uma comparação entre os grupos de intervenção, utilizou-se dois sinais àquele que apresentou magnitudes maiores de mudanças.

Quadro 4 - Comparações das diferenças médias dos desfechos do estudo entre os grupos de investigação. Florianópolis, 2019.

	GC	GN	GP
Pressão Arterial Sistólica	-	+	--
Pressão Arterial Diastólica	=	-	--
Proteína C reativa	+	++	+
Interleucina 6	+	+	--
Colesterol total	-	--	-
Lipoproteína de baixa densidade	-	--	-
Lipoproteína de alta densidade	-	-	++
Triglicerídeos	-	--	-
Glicemia	+	-	--
HOMA –IR	-	--	-
Insulina	-	--	-
Qualidade de vida	+	+	++
Percepção de saúde	+	+	++

+= aumento na média; -= diminuição na média.

*Dois sinais indicam qual o grupo de intervenção teve maior magnitude de mudança.

Dos 13 desfechos abordados no Quadro acima, percebe-se que o GP teve maiores mudanças positivas em sete deles. Ou seja, uma inferência sobre a superioridade de tal estratégia de periodização sob a outra estudada não é suportada. É possível interpretar que o treinamento combinado, iniciado em intensidade leve que progride ao longo de 16 semanas ou aquele iniciado e assim mantido em intensidade moderada não se diferenciam quanto aos efeitos para alguns desfechos de saúde (leia-se aqueles aqui analisados). Porém, salienta-se que em ambos os grupos a carga externa foi constantemente ajustada, fato esse que precisa ocorrer sempre ao se utilizar de prescrições de exercícios físicos.

4.9 PERCEPÇÕES QUALITATIVAS

Ao longo da construção deste trabalho, pode-se verificar uma série de constatações que não cabem em associações numéricas, tampouco em significâncias estatísticas. Estes resultados possuem relevância científica e pessoal. Construir e conduzir um estudo de intervenção não é tarefa fácil, a iniciar pela necessidade de se trabalhar em grupos e de consolidar parcerias. Além de pesquisadores, aqueles que estiveram envolvidos passaram a ser negociadores, avaliadores, treinadores, e ainda, fizeram tentativas de desenhistas, comunicadores, entre outras funções jamais esperadas.

Trabalhar com pessoas implica em se deparar com eventos nunca antes previstos. Nesta intervenção, voluntários precisaram deixar o estudo por diferentes motivos: viagens, gravidez, promoção e troca de horário no trabalho, intercâmbio, casamentos e separações. Mas também, deixaram por razões já conhecidas, como desmotivação, demora para finalizar a primeira avaliação, dores, lesões e também por ter sido alocado ao grupo controle. Aliás, a alocação do grupo também resultou em outras perdas. Haviam participantes com parentesco entre si, e por terem ficado em grupos distintos, ambos acabaram por desistir. Ainda sobre desistência e eventos que dificultaram a implementação do estudo, no período da intervenção, ocorreram greves, chuvas torrenciais, frio intenso e, ainda, a copa do mundo de futebol. Fatos estes que refletiram nos resultados obtidos nesta intervenção, podendo em parte explicá-los.

Durante a intervenção não foram registrados acidentes, no entanto, diversos participantes queixaram-se de dores nos membros inferiores, especialmente nos joelhos e pernas. Alguns, agravaram seus quadros de lesões articulares, tais como tendinites, tendinoses, e até, rupturas parciais de ligamentos. Houveram também casos de descompensações pressóricas que, já estavam sendo sentidas, e durante o treinamento, foram evidenciadas e ocasionaram a interrupção da atividade do dia.

No entanto, a convivência com os participantes, a relação de cumplicidade que foi estabelecida fez com que se extrapolasse os papéis de pesquisador e pesquisado. Voluntários entre voluntários, pesquisadores entre pesquisadores e, ainda, voluntários e pesquisadores passaram a conhecer um pouco mais de si mesmo, do outro e do todo. De acontecimentos na infância, coisas do dia-a-dia, expectativas para o futuro próximo e distantes foram compartilhadas, conquistas e frustrações foram divididas e novos conhecimentos somados.

Outrossim, a cada dia que se passava, éramos beneficiados com relatos alegres de participantes. As pequenas vitórias como sentir-se bem, dormir melhor, usar uma roupa antiga que não mais servia, participar de trilhas e atividades ao final de semana, além dos relatos de motivação para permanecer no estudo e adotar um estilo de vida mais saudável. Ao final, percebeu-se que, por mais singela que tenha sido, houve uma importante contribuição à vida de cada um dos indivíduos envolvidos. Este é o resultado mais importante desta pesquisa. A translação entre aquilo que se pesquisa, da forma mais científica de ser, e a aplicação prática, no dia-a-dia com a comunidade é o maior aprendizado e o legado mais significativo a ser deixado.

5 DISCUSSÃO

Este estudo objetivou investigar o efeito de protocolos de treinamento combinado não periodizado e com periodização linear na aderência e em marcadores biológicos e psicossociais em adultos com obesidade. O principal achado do estudo foi a ausência de diferenças expressivas entre as formas de periodização ao longo das 16 semanas de treinamento combinado nos diferentes desfechos investigados. Ademais, este experimento ocasionou modulações positivas em alguns marcadores do perfil lipídico, metabólico, qualidade de vida e percepção de saúde, mas não em indicadores pró-inflamatórios e na pressão arterial. A aderência também não pode ser influenciada pela forma de periodização.

A intervenção aqui proposta obteve baixa aderência dos participantes, o que corrobora com dados já relatados em outros estudos, que utilizaram exercício físico com população similar (LEMSTRA *et al.*, 2016). O estudo de Khaled, Elfakharany e Elazab (2016) relatou que as mulheres com maior IMC foram menos aderente ao exercício físico em comparação com aquelas com IMC menor. Em populações com outras doenças crônicas, como dislipidemia, hipertensão arterial e diabetes também se observam baixos níveis de aderência às recomendações de atividade física (FORECHI *et al.*, 2018).

Existem muitos fatores relacionados à não aderência de adultos com obesidade à atividade física, que podem ser divididos em categorias, tais como demográficos, biológicos, cognitivos e psicológicos, comportamentais, ambientais e ainda, aqueles relacionados a programas (THEOFILOU, 2012). Hemminhsson *et al.*, (2001) destaca em sua revisão narrativa três aspectos que determinam a aderência, são eles: influências cognitivas que englobam autoeficácia, ansiedade e motivação; influências comportamentais e sociais envolvendo automonitoramento, suporte social e incentivos e, ainda, influências ambientais. No presente trabalho, os principais motivos para a adesão foram saúde e qualidade de vida. Na revisão elaborada por Kolotkin; Meter e Williams (2001) destacou-se que as pessoas com obesidade experimentam deficiências significativas na qualidade de vida relacionada à saúde como resultado de seu quadro. Apontam que a capacidade reduzida desta população de viver de maneira plena e ativa pode ser uma consequência tão grave quanto seus efeitos adversos sobre a morbidade e a mortalidade. A saúde esteve entre os principais motivos de adesão e aderência. A preocupação com esta, bem como, ser frequentemente o principal motivo relatado à adesão a prática regular de atividades físicas e esportivas (BALBINOTTI *et al.*, 2011) costuma estar presente na população em geral, porém, na população

aqui estudada, peculiarmente, tende a se apresentar de maneira subestimada e negativa (FLORÊNCIO *et al.*, 2018). Os aspectos que são proeminentes para a aderência podem circundar o sucesso precoce da perda de peso, menor IMC basal, melhor humor, e ainda idades mais avançada (BURGESS; HASSMÉN; PUMPA, 2017). Ao analisar as frequências semanais apresentadas, é possível perceber que apenas no primeiro mesociclo a média se apresenta como dois dias na semana, sendo que a proposta eram três dias. Tal fato pode ter repercutido nos resultados do efeito do treinamento, visto que é sabido da relevância do volume total para a efetividade (BRAY *et al.*, 2016). Além disso, era no terceiro mesociclo que o GP deveria treinar em maior intensidade, podendo resultar em efeitos distintos ao GN, porém, ambos os grupos participaram em média 1,6 dias semanais, metade do prescrito.

Já, com relação à desistência, ao final do presente estudo, cerca de 40% dos participantes foram considerados como perdas amostrais. Dentre os determinantes relatados, estiveram o trabalho, estudos e desmotivação. Khaled; Elfakharany e Elazab (2016) demonstraram que os fatores que podem implicar na desistência à atividade física são disponibilidade de tempo, família e apoio social. No estudo de Forechi *et al.*, (2018) o ensino superior e a renda estiveram positivamente associados à aderência, enquanto idade, excesso de peso, saúde negativa percebida, tabagismo e falta de oportunidade de se exercitar na vizinhança foram considerados barreiras à atividade física. Moroshko; Brennan; O'Brien (2011) determinam os fatores psicológicos e comportamentais do como preditores de *dropouts*. As barreiras à mudança de comportamento incluem baixa motivação; pressões ambientais e sociais; falta de tempo; limitações de saúde e físicas; pensamentos/humores negativos; restrições socioeconômicas; lacunas no conhecimento/consciência; e falta de prazer com o exercício (BURGESS; HASSMÉN; PUMPA, 2017). No presente estudo, em especial, aspectos relacionados ao trânsito, que costuma ser intenso na região onde a intervenção ocorreu, o clima desfavorável que prevaleceu na época do estudo e ainda, a ocorrência da copa do mundo de futebol, que em dias de jogos da Seleção Brasileira mudavam substancialmente a rotina do país podem ter influenciado nos achados relacionados a baixa aderência e alta desistência.

É plausível destacar que o elevado número de participantes desistentes e a falta de aderência a tratamentos é uma característica recorrente nesta população. Há registros destas informações em tratamentos farmacológicos (HAMEED *et al.*, 2016; JANKOWSKA-POLAŃSKA *et al.*, 2016), dietéticos (DALLE GRAVE *et al.*, 2005),

terapia cognitivo-comportamental (SAWAMOTO *et al.*, 2016) e ainda com cirurgia bariátrica (SHEETS *et al.*, 2015). Uma viável razão para tal, é de que, para pessoas que ainda não possuem um quadro de obesidade mórbida, a massa corpórea excessiva ainda não é considerado como doença, que implica e implicará em risco e danos sérios à saúde. A consciência de que o estado nutricional atual já é prejudicial e que inclina para desfechos de mortalidade, o mais assustador, é a chave da porta da mudança de hábitos que precisa ser girada. Visscher *et al.*, (2017) discutiram em seu texto sobre o fato de que a obesidade não é vista como doença, não só por aqueles que nesse quadro se encontram, mas sim pela sociedade, por diferentes esferas políticas, pelas áreas de assistência médica e social, pelas organizações de prevenção, pela indústria de alimentos e de marketing. Todos estes possuem papéis importantes nas mudanças e nas reformulações políticas e, caso assim se mantenham, as taxas de obesidade e os problemas dela recorrente só irão aumentar.

Com base nas considerações apresentadas, é possível que a inclusão de exercícios físicos conciliada ao horário de estudos e trabalho (KHALED; ELFAKHARANY; ELAZAB, 2016), tratamento psicológico, dietético e ainda, reavaliações periódicas com respostas aos participantes podem ser peças-chaves na prevenção ao abandono do tratamento da obesidade (COLOMBO *et al.*, 2014). Supervisionar os programas de perda de peso e adicionar suportes sociais também podem ajudar a melhorar a aderência. Espera-se que, com melhor aderência, se possa perder mais peso e ajudar a mantê-lo a longo prazo, além de maximizar todos os outros benefícios propiciados pela prática de exercícios físicos já relatados. Avaliar os pontos de vista dos participantes e as taxas de participação aos programas é fundamental, pois pode oferecer *insights*, expandir o conhecimento atual e fornecer evidências em apoio à concepção e implementação de intervenções mais eficazes (LEMSTRA *et al.*, 2016).

O marcador hemodinâmico de saúde elencado para ser analisado no presente trabalho foi a pressão arterial. Os valores de pressão arterial sistólica e diastólica não apresentaram alterações significativas após as 16 semanas de intervenção com treinamento combinado, independentemente do grupo de alocação. Tal fato pode ser reflexo de que os valores pressóricos basais já se encontravam em níveis adequados, ainda que os participantes tivessem o diagnóstico de obesidade. Os efeitos benéficos do exercício físico para a prevenção e o tratamento da hipertensão arterial estão muito bem estabelecidos (FECCHIO *et al.*, 2017; FRANZ *et al.*, 2015), mas, em uma declaração da Sociedade Americana de Hipertensão e da Sociedade Internacional de Hipertensão, os autores sugerem que o

tratamento não farmacológico apresenta melhores resultados a partir de seis a 12 meses após a sua implementação (WEBER, 2012). Ainda assim, destaca-se a redução clinicamente significativa na PAD dos participantes do GP, quando analisados por protocolo. No estudo de Coelho Júnior *et al.*, (2018) analisou-se o efeito de 22 semanas de treinamento de força sem periodização (mantendo a mesma intensidade) e com periodização ondulante (oscilando entre intensidades moderadas e vigorosas) na PA de mulheres idosas. Os achados indicaram efeitos somente para a PAD no grupo sem periodização, quando as normotensas foram estratificadas. Os autores afirmam serem pioneiros na comparação sobre as formas de periodização e os parâmetros hemodinâmicos, sendo comedidos ao fazer extrapolações de seus resultados. Porém, salientam a relevância clínica de pequenas reduções na pressão arterial para a diminuição de risco cardio e cerebrovascular.

Ademais, os efeitos do treinamento combinado também estão sendo desvendados. Uma atualização de recomendações existentes com pesquisas emergentes foi publicada enfatizando a inclusão do exercício de força em combinação com o exercício aeróbico (PESCATELLO *et al.*, 2015). Um estudo recente, com adolescentes pré-hipertensas e obesas encontrou efeitos positivos em parâmetros cardiovasculares após 12 semanas de treinamento combinado (SON *et al.*, 2017). Necessita-se um maior número de investigações para o estabelecimento com exatidão dos efeitos da utilização de exercícios aeróbicos e de força conjuntamente e distintas formas de prescrição e as consequências nos níveis pressóricos de adultos com obesidade.

Um dos efeitos da prática de exercício físico é a indução da inflamação, que ocorre no intuito de reparar e remodelar o tecido muscular, objetivando a homeostasia orgânica após uma única ou diversas sessões de exercícios. No entanto, a sistematização desta prática resulta um estado anti-inflamatório local e sistêmico, mediada pelo aumento de secreção de miocinas, redução da hipóxia do tecido adiposo, diminuições na adesão sistêmica de leucócitos e produção de citocinas pelas células endoteliais (GLEESON *et al.*, 2011). No presente estudo, os níveis dos marcadores inflamatórios avaliados tenderam a se manter como estavam (já considerados elevados segundo os valores de referências) ou ainda aumentar, principalmente no grupo controle. Os TE também auxiliam na interpretações dos achados, enfatizando tal aumento no GC, principalmente na análise por protocolo. A razão desta ocorrência pode ser ponderada por distintos fatores tais como o estado atual de saúde dos voluntários e a própria doença, de caráter inflamatório.

As discussões acerca da temática são constantemente problematizadas. Após seis semanas de treinamento combinado, Pazoki; Choobineh e Akbarnejad, (2016) não observaram mudanças significativamente nos níveis plasmáticos de PCr. Por outro lado, o estudo de Bruneli *et al.*, (2015) mostrou que 24 semanas desta mesma modalidade promoveu a redução de PCr mas não de TNF- α , IL-6, 10 e 15 em homens com obesidade, independentemente da intervenção dietética e perda de peso.

O primeiro estudo que reportou que o exercício provoca a elevação significativa de IL-6 no soro ocasionando, assim, uma resposta de fase aguda foi o de Northoff e Berg (1991). Esta citocina multifuncional exerce seus efeitos modulatórios nas células que expressam seus receptores, entretanto, por ser um complexo solúvel, pode se ligar a qualquer célula que expresse a glicoproteína 130. Assim, todos os tipos de células podem responder às propriedades pró-inflamatórias da IL-6. Os estudos têm se concentrado em investigar a IL-6 como um sensor que é secretado pelo músculo esquelético, ativando a glicogenólise no fígado e a lipólise no tecido adiposo para suprir os músculos com as crescentes demandas de energia durante o exercício (REIHMANE; DELA, 2014). Pesquisadores demonstraram que a contração muscular pode sintetizá-la e liberá-la com efeitos potencialmente anabólicos e associada a processos hipertróficos (VASCONCELOS; FERN; SALLA, 2018). Desde então, os estudos com treinamento combinado em homens saudáveis (IHALAINEN *et al.*, 2018) e também com obesidade (JIN; RHYU; KIM, 2018; REZAEI NASAB *et al.*, 2018) não encontram reduções neste marcador, não havendo evidências sobre o efeito de distintas formas de periodização em tal mecanismo.

O perfil lipídico estudado no presente trabalho mostrou-se relativamente responsivo à intervenção ofertada, corroborando com os dados de Schwingshackl *et al.*, (2013) que aponta evidências consistentes para a eficiência do treinamento combinado neste desfecho, com a mesma população. O colesterol total, em ambas análises, curiosamente mostrou redução estatisticamente significativa dos valores para o GC. Especula-se que tal achado está suportado pelo aumento de cerca de 13 minutos de AFMV no GC (dados não apresentados). Mesmo que este incremento não tenha sido estatisticamente maior do que os valores basais, é importante considerar que este tempo é quase metade do que é sugerido pelas recomendações de atividade física diária e pode implicar em mudanças importantes na saúde do indivíduo (LOPRINZI, 2015). Além disso, embora os voluntários tenham sido solicitados a não mudar seus hábitos alimentares durante o período experimental, sabe-se que a ingestão

calórica alterada pode ser responsável por esse fenômeno, considerando que esta variável também é muito responsiva à dieta. Mesmo assim, os valores pós dos grupos de treinamento apresentaram tamanho de efeito maiores e médias menores de colesterol total e, inclusive inferiores aos valores de referência indicados como elevado. Com relação ao LDL, foi observada uma redução expressiva de cerca de 15mg/dL na média dos grupos que participaram da intervenção (análise por protocolo). Tal achado se mostra relevante, uma vez que suas concentrações circulantes estão associadas à formação de placa de ateroma, o que implica em risco cardiovascular e ainda desregulações hormonais (CATAPANO; FERRENCE, 2015). Reforça também a relevância da estruturação da prática de exercício físico, com controle de variáveis influentes no treinamento. Com significância estatística para o tempo, os triglicerídeos, em especial, reduziram em cerca de 30mg/dL naqueles participantes alocados ao GN. Os tamanhos de efeito para tal grupo foram de magnitude moderada em ambas as análises, o que permitem extrapolações clínicas, inferindo sobre a melhora desta variável a partir da prática de exercícios físicos.

O HDL foi a única variável estudada que apresentou efeito global após a intervenção, apontando reduções estatisticamente significantes ao grupo controle, com TE de magnitude moderada. Tal achado merece notoriedade pois, parece indicar um efeito positivo do exercício físico na manutenção do HDL ao reduzir as demais variáveis. Em uma revisão sistemática e metanálise, não foi encontrado efeito significativo para o HDL em intervenções que adicionaram atividade física ao estilo de vida de pessoas com obesidade, observando diminuição em estudos de curto prazo e aumento em estudos de longo prazo (BAILLOT *et al.*, 2015). Os achados descritos acima, relativos ao perfil lipídico, corroboram com os de Bonfante *et al.*, (2017), que também aplicaram treinamento combinado em homens brasileiros com obesidade por 24 semanas. Coelho Junior *et al.*, (2018) (COELHO-JÚNIOR *et al.*, 2018) por sua vez, ao avaliar o perfil lipídico de mulheres idosas com obesidade após 22 semanas de treinamento resistido divididas em dois grupos com distintas formas de periodização de treinamento, encontraram mudanças estatisticamente significante apenas para a redução do HDL naquelas que participaram do grupo não periodizado, que manteve a mesma intensidade ao longo de todo o tempo.

As variáveis que compuseram os marcadores metabólico aqui investigadas foram a glicemia, insulina e o HOMA – IR. Para a glicemia, não foram detectadas alterações estatisticamente significativa, independentemente do grupo ou da análise. Os valores séricos se

apresentaram, de certa forma, em concentrações normais em ambas as medições, segundo os valores de referências estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Diabetes (2018). Tal achado, pode estar sendo influenciado pelos comportamentos que foram adotados nos momentos antecedentes a coleta, pois a glicemia em jejum é um teste suscetível a isso. É possível que os valores de hemoglobina glicada teriam sido mais fiéis a manutenção do controle glicêmico dos meses anteriores, isto do ponto de vista clínico, devido a sua importância para a monitorização da variabilidade do controle glicêmico, pois esta fornece informações acerca do índice retrospectivo da glicose plasmática, diferentemente do exame de glicemia em jejum (OGAWA *et al.*, 2018). No estudo desenvolvido por Moro *et al.*, 2012 com adultos diabéticos, o treinamento combinado foi mais efetivo aos resultados de hemoglobina glicosilada comparado a glicose plasmática em jejum. Para mais, evidências apontam a importância do volume e da intensidade no treinamento para que os resultados na glicemia sejam significativos (JELLEYMAN *et al.*, 2015; SLENTZ *et al.*, 2016. No presente estudo, pode-se verificar que a média da frequência semanal foi inferior a dois dias, menor que o almejado e recomendado pelas organizações. Delevatti *et al.*, (2016) comparou o efeito de 9 semanas de treinamento periodizado linear na água e na terra sob reduções glicêmicas e concluiu igualdade entre os dois meios ao utilizar a mesma intensidade relativa.

A secreção de insulina, bem como o indicador de sua resistência HOMA, apresentaram reduções ao longo do tempo, os TE do GP e GN indicaram efeitos moderados para tais. Muito embora a população investigada por Marson *et al.*, (2016) tenha sido crianças e adolescentes, ao comparar o efeito do treinamento aeróbio, resistido e o combinado na redução da insulina de jejum e do HOMA ambos estiveram associados, porém com predominância ao treinamento aeróbio. Da mesma forma, Nikseresht., *et al* (2014) encontraram melhoras positivas nestes marcadores com superioridade ao treinamento aeróbio de alta intensidade comparado ao resistido linear em adultos com obesidade. Ahmadizad *et al.*, (2014) e Inoue *et al.*, (2015) investigaram em seus respectivos estudos o efeito de distintas formas de periodização nos indicadores de insulinemia e de resistência à insulina e não encontraram superioridade de algum deles. Tal constatação sustenta a importância do exercício físico na modulação destas variáveis metabólicas independentemente da forma de periodização.

Muito embora estes desfechos sejam analisados com mais frequência em pacientes com diabetes, o exercício físico aeróbio e de força muscular realizados na mesma sessão parecem apurar o

metabolismo glicolípídico e frear a inflamação de baixo grau (LIU *et al.*, 2015). No estudo de Aminilari *et al.*, (2017), o açúcar no sangue em jejum diminuiu significativamente em todos os grupos de intervenção (aeróbio, força e combinado) mas, a insulinemia e o HOMA-IR foram reduzidos apenas nos grupos de exercício aeróbio e combinado, em adultos com excesso de peso. Além disso, a expressão do substrato-1 do receptor de insulina (IRS-1) aumentou em 90% no grupo de exercício combinado, enquanto que para o grupo com treinamento de força foi de cerca de 65% (JORGE *et al.*, 2011), o que otimiza as cascatas de reações anabólicas desencadeadas pela absorção da insulina. Em geral, estes efeitos positivos no metabolismo da glicose, podem ser eficazes na prevenção e no tratamento da obesidade, promovendo ajustes sobre as adipocitocinas (TAYEBI; SAEIDI; KHOSRAVI, 2016).

A resistência à insulina é um importante mecanismo subjacente, responsável pela síndrome metabólica, diretamente atrelada à obesidade. É também, fator de risco para doenças cardiovasculares, para a morbidade e mortalidade (GUO, 2014). O aumento de sensibilidade à insulina é um importante ganho metabólico, visto que reduz cerca de 40% do risco relativo de pré-diabetes e do diabetes tipo 2 na população com obesidade (OWEI *et al.*, 2017). É importante destacar que o exercício físico é o tratamento não farmacológico mais adequado para o controle de homeostase glicêmica, contudo, está condicionado a continuidade e passível aos efeitos do destreinamento (JEON *et al.*, 2013; NIKSERESHT; HAFEZI AHMADI; HEDAYATI, 2016).

Strohacker *et al.*, em 2015, entenderam que era prematura a conclusão de que o exercício físico periodizado é superior ao não periodizado para melhorar os resultados de saúde. No entanto, afirmaram a necessidade de mais pesquisas para entender a eficácia da periodização e a viabilidade de implementar métodos flexíveis. Até então, ainda são insuficientes os estudos que tem investigado tal temática. Inoue *et al.*, (2015) construiu modelos de terapia interdisciplinar que incluíram treinamento combinado periodizado (linear *versus* ondulante) e perceberam que ambas as formas foram efetivas para melhorar o perfil lipídico e a sensibilidade à insulina, bem como o estado inflamatório pelo aumento da adiponectina em adolescentes com obesidade. Ainda com essa população e com comparações semelhantes, Foschini *et al.*, (2010), demonstraram reduções significativas do colesterol total e da pressão arterial para os grupos estudados, no entanto, apenas o grupo que utilizou periodização ondulatória diária promoveu redução nas concentrações de insulina e HOMA - IR.

Há também comparações de protocolos de treinamentos de força muscular com distintas periodizações e outras modalidades, que sempre revelam proeminências aqueles com periodização. Ahmadizad *et al.*, (2014) concluíram que treinamento de força com periodização linear pode ser uma estratégia eficiente para melhorar a resistência à insulina e a força muscular em homens com excesso de peso, mas não demonstrou influência significativa sobre a adiponectina e a leptina. Por sua vez, Nikseresht (2016), comparou o treinamento de força não linear e treinamento aeróbio intervalado, também comparou os efeitos de quatro semanas de destreinamento após tal intervenção sobre a IL-6 e resistência à insulina em homens com obesidade. Não foram observado mudanças significativas nos níveis séricos de IL-6, mas esta citocina aumentou significativamente após o destreinamento. Para a redução da resistência à insulina, ambos os grupos foram igualmente eficazes, mas esses valores retornaram aos níveis de pré-treinamento após o destreinamento.

Com relação aos dados psicossociais, poucos estudos avaliaram o efeito do tratamento com exercício físico combinado em adultos com obesidade na qualidade de vida e na percepção de saúde, dificultando a construção de emaranhados que expliquem tal associação. O presente estudo pode observar que a avaliação final resultou em médias de qualidade de vida e de percepção de saúde superiores as anteriores, estatisticamente significante. Ainda assim, é importante destacar que, tais médias, apresentam valores que correspondem a percepção de suas respectivas variáveis como nem boa nem ruim, ou seja, permeiam a uma percepção mediana de qualidade de vida e de percepção de saúde. É de sabedoria, que a obesidade corriqueiramente está associada à capacidade funcional prejudicada e redução da qualidade de vida, principalmente naqueles com elevados níveis de dor crônica (ARRANZ; RAFECAS; ALEGRE, 2013) possuindo um impacto claramente mensurável na saúde física e mental, que gera custos diretos e indiretos consideráveis (DIXON, 2010).

Muito embora acredite-se que estratégias para o tratamento possam otimizar tais percepções, os estudos ainda não são coesos em seus achados. Karlsson *et al.*, (2007) avaliaram a qualidade de vida de pacientes que passaram por cirurgia bariátrica e participantes de um programa que envolveu reeducação do estilo de vida após 10 anos, os resultados mostraram que ambos apresentaram a mesma percepção de qualidade de vida, estando condicionada a perda e manutenção de massa corporal. Nesse sentido, Strain *et al.*, (2014) descreveram melhoras em sintomas depressivos após procedimentos cirúrgicos que visam redução de massa (STRAIN *et al.*, 2014). Todavia, nenhuma associação

significativa foi encontrada entre perda de peso e melhora geral da qualidade de vida no estudo desenvolvido por Warkentin *et al.*, 2014, tais autores, acreditam que o emagrecimento pode estar associado a melhorias modestas na saúde física mas não mental. Baker; Sirois-Leclerc; Tulloch, (2016) em uma revisão sistemática, concluíram que intervenções com atividade física tiveram um efeito positivo nas medidas de adiposidade e capacidade física mas não na saúde mental, em mulheres com sobrepeso e obesidade. Segundo Hoek *et al.*, (2017), as evidências por eles analisadas, não permitem uma conclusão definitiva sobre a capacidade do exercício físico facilitar uma melhora na qualidade de vida ou ainda, formular uma prescrição de exercícios para adultos com obesidade com em tal desfecho.

Mesmo que sem significância estatística, remete-se ao aumento destes marcadores psicossociais para o GC, principalmente na análise por protocolo. Uma possível interpretação para tal fato, é de que, no momento em que a análise pós-intervenção foi conduzida, estes estavam prestes a participar do treinamento. Este ingresso a um novo grupo e a motivação inicial para a prática de exercícios físicos podem ter os entusiasmado e fundamentado tal resultado. Deci e Ryan (2000), mentores da teoria da autodeterminação, descrevem um indivíduo intrinsecamente motivado como aquele que ingressa numa atividade por vontade própria. É possível perceber que, na análise por protocolo, que considera somente as respostas daqueles que retornaram para as avaliações, o incremento médio é maior do que na análise por intenção de tratar, que considera as respostas de todos os participantes, imputando os dados faltantes. Esta suposição também é sustentada pelos valores de TE, visto que, se apresentam em magnitudes pequenas para o GC. É importante ressaltar também, que estes dados são de caráter subjetivo, que podem ser percebidos e influenciados de diferentes formas de acordo com a individualidade de cada um, fazendo assim, com que a comparação entre os sujeitos seja frágil, devendo ser considerada de forma comedida (HAFNER; TAUCHMANN; WÜBKER, 2017).

O presente estudo apresentou como inovação a possibilidade de comparação de distintos modelos de periodização do treinamento combinado no tratamento da obesidade em adultos. Acredita-se que os achados somam à literatura já existente, avançando nas inquirições sobre a obesidade, exercício físico e os efeitos na higidez. Foram pontos positivos da intervenção o controle das variáveis de treinamento aeróbio, com a manutenção da intensidade relativa no GN e o aumento gradual da intensidade no GP ao longo dos mesociclos, ambas ajustadas com a utilização da frequência cardíaca de repouso, considerada um método de

controle de baixo custo. O pioneiro desenho do estudo, com progressão de intensidade e semelhança em volume de treinamento é outro ponto positivo, pois, permite verificar os efeitos das diferentes formas de periodização do programa de treinamento combinado de forma equalizada. Além disso, a cautela de se avaliar marcadores de saúde por diferentes perspectivas (fisiológicas, bioquímicas e psicossociais) merece notoriedade ao trabalho.

Outrossim, reconhece-se limitações tais como a baixa frequência dos participantes ao programa de treinamento e a perda amostral devido aos dados faltantes das variáveis de desfecho deste estudo. Isso culmina na redução do tamanho amostral na análise PP além do esperado e não permite análises por extratos, que poderia também resultar em dados interessantes. Ainda, apesar da utilização de um ambiente fechado em dias de chuva, a redução do espaço físico e a baixa segurança para realizar atividades com maiores velocidades não permitiu que alguns participantes atingissem a intensidade estipulada nestes momentos. A falta de variáveis que marcassem atividade anti-inflamatória também pode ser vista como uma lacuna do presente trabalho. Por conseguinte, as comparações ficaram limitadas a estudos que avaliaram o mesmo desfecho, porém, por vezes, com populações distintas e com outras formas de periodização, estando condicionada à escassez de tal literatura. Além disso, é plausível de se considerar a individualidade biológica dos participantes, suas respectivas rotinas e outros fatores que aqui não puderam ser mensurados como determinantes nas alterações destacadas ou não.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resposta às hipóteses iniciais, constatou-se não haver mudanças significativas na pressão arterial e nos marcadores inflamatórios PCR e IL-6, independentemente da forma de periodização. No entanto, para o perfil lipídico, metabólico e para os indicadores psicossociais evidenciou-se melhoras nos dois grupos de intervenção, sem diferença significativa entre si. A aderência ao estudo foi baixa e não pode ser influenciada pela forma de periodização do treinamento. Dentre os principais motivos para a adesão ao estudo, descritos pelos participantes, esteve à saúde e a qualidade de vida; já para a aderência foi o comprometimento e a motivação, enquanto que para desistência foi o trabalho e a desmotivação.

Além disto, mesmo com resultados estatisticamente significativos, se faz necessário a reflexão sobre o real impacto das mudanças detectadas, principalmente para os marcadores psicossociais, levando em consideração os quatro meses de treinamento. É preciso que além dos investimentos para o aumento da participação efetiva às sessões, o volume, a intensidade, duração e ainda as estratégias que serão utilizadas sejam enfatizados no ato da prescrição à essa população, em novas investigações.

Os achados apresentados não permitem inferência sobre a superioridade do treinamento periodizado linear para o tratamento da obesidade com exercícios físicos. No entanto, pode-se perceber que, clinicamente, parece que há efeitos benéficos da periodização. Tais efeitos, precisam ser reinvestigados em novos experimentos com outras populações e desfechos para que evidências mais robustas consolidem esta afirmação. Ademais, o grande problema de desistência de adultos com obesidade aos tratamentos foi evidenciado e confirmado. É preciso avançar no que diz respeito a formas de mudança deste comportamento, destacando possíveis estratégias que minimizem o abandono.

REFERÊNCIAS

- ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2016**. 4ª edição, São Paulo, 2016.
- ACSM. American College of Sports Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. **The Journal of the Canadian Chiropractic Association**, v. 58, n. 3, p. 328, set. 2014.
- ACSM. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Kooga.
- ACSM. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687–708, mar. 2009.
- AHMADIZAD, S. *et al.* Effects of short-term nonperiodized, linear periodized and daily undulating periodized resistance training on plasma adiponectin, leptin and insulin resistance. **Clinical Biochemistry**, v. 47, n. 6, p. 417–422, 1 abr. 2014.
- AMINILARI, Z. *et al.* The Effect of 12 Weeks Aerobic, Resistance, and Combined Exercises on Omentin-1 Levels and Insulin Resistance among Type 2 Diabetic Middle-Aged Women. **Diabetes & Metabolism Journal**, v. 41, n. 3, p. 205–212, jun. 2017.
- ANANDACOOMARASAMY, A.; FRANSEN, M.; MARCH, L. Obesity and the musculoskeletal system. **Current Opinion in Rheumatology**, v. 21, n. 1, p. 71–77, jan. 2009.
- ANNALS OF INTERNAL MEDICINE. Health implications of obesity. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. **Annals of Internal Medicine**, v. 103, n. 6, p. 1073–1077, dez. 1985.
- ARAUJO ALMEIDA, F.; ALMEIDA BRITO, F.; ESTABROOKS, P. A. Modelo RE-AIM: tradução e adaptação cultural para o Brasil. **Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social**, v. 1, n. 1, p. 6-16, nov. 2013.
- ARRANZ, L.-I.; RAFECAS, M.; ALEGRE, C. Effects of Obesity on Function and Quality of Life in Chronic Pain Conditions. **Current Rheumatology Reports**, v. 16, n. 1, p. 390, nov. 2013.
- AVENELL, A. *et al.* What interventions should we add to weight reducing diets in adults with obesity? A systematic review of randomized controlled trials of

adding drug therapy, exercise, behaviour therapy or combinations of these interventions. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 17, n. 4, p. 293–316, ago. 2004.

BAILLOT, A. *et al.* Effects of lifestyle interventions that include a physical activity component in class II and III obese individuals: a systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 10, n. 4, p. e0119017, abr. 2015.

BAKER, A.; SIROIS-LECLERC, H.; TULLOCH, H. The Impact of Long-Term Physical Activity Interventions for Overweight/Obese Postmenopausal Women on Adiposity Indicators, Physical Capacity, and Mental Health Outcomes: A Systematic Review. **Journal of Obesity**, v. 2016, p. 1-22, abr. 2016.

BALBINOTTI, M. A. A. *et al.* Motivação à prática regular de atividades físicas e esportivas: um estudo comparativo entre estudantes com sobrepeso, obesos e eutróficos. **Motriz**, v. 17, n. 3, p. 384–94, set. 2011.

BOMPA, T. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. Tradução: Paulo Roberto Oliveira e Clóvis A. Franciscon. Rio de Janeiro: Phorte Editora, 2002.

BOMPA, T. O.; HAFF, G. G. **Basis of Training; in Periodization: Theory and Methodology of Training**. Champaign: Human Kinetics, 2009.

BONFANTE, I. L. P. *et al.* Combined training, FNDC5/irisin levels and metabolic markers in obese men: A randomised controlled trial. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 5, p. 629–637, jun. 2017.

BOSCATTO, E. C.; DUARTE, M. F.; GOMES, M. A. Estágios de mudança de comportamento e barreiras para a atividade física em obesos mórbidos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 13, n. 5, p. 329–334, 2011.

BOUCHONVILLE, M. *et al.* Weight loss, exercise or both and cardiometabolic risk factors in obese older adults: results of a randomized controlled trial. **International Journal of Obesity**, v. 38, n. 3, p. 423, 2014.

BRACHT, C. G.; DELEVATTI, R. S.; KRUEL, L. F. M. Combined Training in the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus: A Review. **Health**, v. 09, n. 12, p. 1605, nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel Brasil 2016: vigilância de fatores de risco e**

proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016 / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRAY, G. A. *et al.* Management of obesity. **Lancet (London, England)**, v. 387, n. 10031, p. 1947–1956, maio 2016.

BRUNELLI, D. T. *et al.* Combined Training Reduces Subclinical Inflammation in Obese Middle-Age Men. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 47, n. 10, p. 2207–2215, out. 2015.

BURGESS, E.; HASSMÉN, P.; PUMPA, K. L. Determinants of adherence to lifestyle intervention in adults with obesity: a systematic review. **Clinical Obesity**, v. 7, n. 3, p. 123–135, jan.2017.

BURKE, B. S. The dietary history as a tool in research. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 23, p. 1041–1046, 1947.

CALLE, E. E. *et al.* Overweight, Obesity, and Mortality from Cancer in a Prospectively Studied Cohort of U.S. Adults. **New England Journal of Medicine**, v. 348, n. 17, p. 1625–1638, abr. 2003.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126–131, 1985.

CASTELO, J. *et al.* **Metodologia do Treino Desportivo**. Lisboa: FMH edições, 1998.

CATAPANO, A. L.; FERENCÉ, B. A. IMPROVE-IT and genetics reaffirm the causal role of LDL in Cardiovascular Disease. **Atherosclerosis**, v. 241, n. 2, p. 498–501, ago. 2015.

COELHO-JÚNIOR, H. J. *et al.* Non-periodized and Daily Undulating Periodized Resistance Training on Blood Pressure of Older Women. **Frontiers in Physiology**, v. 9, n. 1525, p. 2-13, nov. 2018.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1988.

COLOMBO, O. *et al.* Is drop-out from obesity treatment a predictable and preventable event? **Nutrition Journal**, v. 13, n. 13, p.1-7, fev. 2014.

CONWAY, B.; RENE, A. Obesity as a disease: no lightweight matter. **Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 5, n. 3, p. 145–151, ago. 2004.

CONWAY, J. M.; INGWERSEN, L. A.; MOSHFEGH, A. J. Accuracy of dietary recall using the USDA five-step multiple-pass method in men: an observational validation study. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, n. 4, p. 595–603, abr. 2004.

CZERESNIA, D.; FREITAS, C.M. **Promoção da Saúde: conceitos, reflexões, tendências**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2003.

DALLE GRAVE, R. *et al.* Weight loss expectations in obese patients and treatment attrition: an observational multicenter study. **Obesity Research**, v. 13, n. 11, p. 1961–1969, nov. 2005.

DANDONA, P.; ALJADA, A.; BANDYOPADHYAY, A. Inflammation: the link between insulin resistance, obesity and diabetes. **Trends in Immunology**, v. 25, n. 1, p. 4–7, jan. 2004.

DANTAS, E.H.M. **A prática da preparação física**, 6ª edição. São Paulo: Roca, 2014.

DE LA ROSA, C. A. F. **Treinamento desportivo carga, estrutura e planejamento**. São Paulo: Editora Phorte, 2001.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. The " what " and " why " of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. **Psychological inquiry**, v. 11, n. 4, p. 227–268, nov. 2000.

DELEVATTI, R.S. *et al.* Glycemic reductions following water-and land-based exercise in patients with type 2 diabetes mellitus. **Complementary therapies in clinical practice**, v. 24, p. 73-77, ago. 2016.

DIXON, J. B. The effect of obesity on health outcomes. **Endocrine Aspects of Obesity**, v. 316, n. 2, p. 104–108, mar. 2010.

DODD, J. M.; DEUSSEN, A. R.; LOUISE, J. Optimising gestational weight gain and improving maternal and infant health outcomes through antenatal dietary, lifestyle and physical activity advice: the OPTIMISE randomised controlled trial protocol. **BMJ open**, v. 8, n. 2, p. e019583, out. 2018.

ECKEL, R. H. *et al.* Obesity and Type 2 Diabetes: What Can Be Unified and What Needs to Be Individualized? **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 96, n. 6, p. 1654–1663, jun. 2011.

EDMUNDS, J.; NTOUMANIS, N.; DUDA, J. L. Adherence and well-being in overweight and obese patients referred to an exercise on prescription scheme: A self-determination theory perspective. **Psychology of Sport and Exercise**, Advances in Self-Determination Theory Research in Sport and Exercise. v. 8, n. 5, p. 722–740, set. 2007.

ETTEHAD, D. *et al.* Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet**, v. 387, n. 10022, p. 957–967, mar. 2016.

FECCHIO, R. *et al.* Exercício físico na redução da pressão arterial: Por quê? Como? Quanto? **Hipertensão**, v. 20, p. 3–15, mar. 2017.

FISBERG, R.M.; VILLAR, B.S. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de dados de inquéritos alimentares. [S.l: s.n.], 2002.

FLECK, M. P. *et al.* Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida “WHOQOL-bref”. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, p. 178–183, abr. 2000.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.

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. **Jama**, v. 309, n. 1, p. 71–82, jan. 2013.

FLORENCIO, R. S. *et al.* Body and health perception for obesity in young adults. **International Archives of Medicine**, v. 11, n.15, p. 1-7, mar. 2018.

FORECHI, L. *et al.* Adherence to physical activity in adults with chronic diseases: ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, n.31, p1-12, jun. 2018.

FOSCHINI, D. *et al.* Treatment of Obese Adolescents: The Influence of Periodization Models and ACE Genotype. **Obesity**, v. 18, n. 4, p. 766–772, abr. 2010.

FRANCISQUETI, F. V.; NASCIMENTO, A. F. D; CORRÊA, C. R. Obesidade, inflamação e complicações metabólicas. **Nutrire**, v. 40, n. 1, p. 81-89, 2015.

FRANZ, M. J. *et al.* Lifestyle Weight-Loss Intervention Outcomes

in Overweight and Obese Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n. 9, p. 1447–1463, set. 2015.

FREEDSON, P. S.; MELANSON, E.; SIRARD, J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 30, n. 5, p. 777–781, 1998.

GALLAGHER, E. J.; LEROITH, D. Obesity and Diabetes: The Increased Risk of Cancer and Cancer-Related Mortality. **Physiological Reviews**, v. 95, n. 3, p. 727–748, jul. 2015.

GLEESON, M. *et al.* The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. **Nature Reviews Immunology**, v. 11, n. 9, p. 607, set. 2011.

GO, A. S. *et al.* Heart Disease and Stroke Statistics—2014 Update. **Circulation**, v. 129, n. 3, p. e28–e292, jan. 2014.

GODOY-MATOS, A. F. **Síndrome Metabólica**. 1ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

GOLDFIELD, G. S. *et al.* Effects of aerobic training, resistance training, or both on psychological health in adolescents with obesity: The HEARTY randomized controlled trial. **Journal of consulting and clinical psychology**, v. 83, n. 6, p. 1123, 2015.

GOMES, A. C. **Treinamento desportivo: estruturação e periodização**. 2ª edição. São Paulo: Artmed Editora, 2009.

GOOSSENS, G. H. The role of adipose tissue dysfunction in the pathogenesis of obesity-related insulin resistance. **Physiology & behavior**, v. 94, n. 2, p. 206–218, maio. 2008.

GREENWAY, F. L.; SMITH, S. R. The future of obesity research. **Nutrition**, v. 16, n. 10, p. 976–982, out. 2000.

GROTLE, M. *et al.* Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: An epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 9, n. 1, p. 132, out. 2008.

GUIMARÃES, L. S. P.; HIRAKATA, V. N. Uso do Modelo de Equações de Estimativas Generalizadas na análise de dados longitudinais. **Revista HCPA**, v.32, n.4 (2012), p. 503-511. 2012.

GUO, S. Insulin signaling, resistance, and the metabolic syndrome: insights from mouse models into disease mechanisms. **The Journal of Endocrinology**, v. 220, n. 2, p. T1–T23, fev. 2014.

HADŽIABDIĆ, M. O. *et al.* Factors predictive of drop-out and weight loss success in weight management of obese patients. **Journal of Human Nutrition and Dietetics: The Official Journal of the British Dietetic Association**, v. 28, n.200, p. 24–32, fev. 2015.

HAFNER, L.; TAUCHMANN, H.; WÜBKER, A. Does Moderate Weight Loss Affect Subjective Health Perception in Obese Individuals? **Ruhr Economic Papers**, v.735, p. 1-39, dez.2017.

HALL, J. E. *et al.* OBESITY-INDUCED HYPERTENSION: INTERACTION OF NEUROHUMORAL AND RENAL MECHANISMS. **Circulation research**, v. 116, n. 6, p. 991–1006, mar. 2015.

HAMEED, M. A. *et al.* Non-adherence to antihypertensive medication is very common among resistant hypertensives: results of a directly observed therapy clinic. **Journal of Human Hypertension**, v. 30, n. 2, p. 83–89, fev. 2016.

HARRIES, S. K.; LUBANS, D. R.; CALLISTER, R. Systematic Review and Meta-analysis of Linear and Undulating Periodized Resistance Training Programs on Muscular Strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 4, p. 1113, abr. 2015.

HEMMINGSSON, E. *et al.* Influencing adherence to physical activity behaviour change in obese adults. **Näringsforskning**, v. 45, n. 1, p. 114–119, dez. 2001.

HEMMINGSSON, E. A new model of the role of psychological and emotional distress in promoting obesity: conceptual review with implications for treatment and prevention. **Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 15, n. 9, p. 769–779, set. 2014.

HOEK VAN DEN, D. J. *et al.* Does exercise training augment improvements in quality of life induced by energy restriction for obese populations? A systematic review. **Quality of Life Research**, v.26, n.15, n.10. p. 2593–2605, maio 2017.

HOSSAIN, P.; KAWAR, B.; EL NAHAS, M. Obesity and Diabetes in the Developing World — A Growing Challenge. **New England Journal of Medicine**, v. 356, n. 3, p. 213–215, jan. 2007.

HULKA, B. S.; WILCOSKY, T. Biological markers in epidemiologic research. **Archives of Environmental Health: An International Journal**, v. 43, n. 2, p. 83–89, 1988.

- HULLEY, S. *et al.* **Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica**. 3ª edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2008.
- IHALAINEN, J. K. *et al.* Combined aerobic and resistance training decreases inflammation markers in healthy men. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 28, n. 1, p. 40–47, jan. 2018.
- INOUE, D. S. *et al.* Linear and undulating periodized strength plus aerobic training promote similar benefits and lead to improvement of insulin resistance on obese adolescents. **Journal of Diabetes and Its Complications**, v. 29, n. 2, p. 258–264, mar. 2015.
- ISMAIL, I. *et al.* A systematic review and meta-analysis of the effect of aerobic vs. resistance exercise training on visceral fat. **Obesity reviews**, v. 13, n. 1, p. 68-91, set. 2012.
- J AIS, A; BRÜNING, J. C. Hypothalamic inflammation in obesity and metabolic disease. **The Journal of clinical investigation**, v. 127, n. 1, p. 24-32, jan. 2017.
- JANKOWSKA-POLAŃSKA, B. *et al.* A influência da aceitação da doença na adesão à terapêutica farmacológica e não farmacológica em pacientes com hipertensão. **European Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 15, n. 7, p. 559–568, dez. 2016.
- JELLEYMAN, C. *et al.* The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: a meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 11, p. 942–961, nov. 2015.
- JEON, J.-Y. *et al.* The combined effects of physical exercise training and detraining on adiponectin in overweight and obese children. **Integrative Medicine Research, The Power of Physical Activity**. v. 2, n. 4, p. 145–150, dez. 2013.
- JIA, H.; LUBETKIN, E. I. The impact of obesity on health-related quality-of-life in the general adult US population. **Journal of Public Health**, v. 27, n. 2, p. 156–164, jun. 2005.
- JIN, C.-H.; RHYU, H.-S.; KIM, J. Y. The effects of combined aerobic and resistance training on inflammatory markers in obese men. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v. 14, n. 4, p. 660–665, ago. 2018.
- JO, E. *Clinical Application of Periodized Resistance Training during a 12-Week Hypocaloric Treatment for Obesity*. 2013. Tese (Doutorado em Filosofia) - Department of Nutrition, Food and Exercise Sciences, Florida State University, Flórida.

JORGE, M. L. M. P. *et al.* The effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic control, inflammatory markers, adipocytokines, and muscle insulin signaling in patients with type 2 diabetes mellitus. **Metabolism**, v. 60, n. 9, p. 1244–1252, set. 2011.

JUNG, R. T. Obesity as a disease. **British Medical Bulletin**, v. 53, n. 2, p. 307–321, 1997.

KAC, G.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 1, p. 4–5, 2003.

KAHN, S. E.; HULL, R. L.; UTZSCHNEIDER, K. M. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. **Nature**, v.14, n. 444(7121), p. 840-6, dez. 2006.

KARLSSON, J. *et al.* Ten-year trends in health-related quality of life after surgical and conventional treatment for severe obesity: the SOS intervention study. **International Journal of Obesity**, v. 31, n. 8, p. 1248, ago. 2007.

KEARNS, K. *et al.* Chronic disease burden associated with overweight and obesity in Ireland: the effects of a small BMI reduction at population level. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1, p. 143, 10 fev. 2014.

KHALED, S. A.; ELFAKHARANY, A. T.; ELAZAB, D. R. Effect of Body Mass Index on Adherence to Physical Activity in Females. **International Journal of Advanced Research**, v. 3, n. 11, p. 211–219, 2016.

KOLOTKIN, R. L.; METER, K.; WILLIAMS, G. R. Quality of life and obesity. **Obesity Reviews**, v. 2, n. 4, p. 219–229, nov. 2001.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 36, n. 4, p. 674–688, abr. 2004.

KULKARNI, K. *et al.* Obesity and osteoarthritis. **Maturitas**, v. 89, p. 22–28, 1 jul. 2016.

KUSMINSKI, C.M.; MCTERNAN, P. G.; KUMAR, S. Role of resistin in obesity, insulin resistance and Type II diabetes. **Clinical science**, v. 109, n. 3, p. 243-256, set. 2005.

- LARSSON, U.; KARLSSON, J.; SULLIVAN, M. Impact of overweight and obesity on health-related quality of life—a Swedish population study. **International Journal of Obesity**, v. 26, n. 3, p. 417, mar. 2002.
- LASKOWSKI, E. R. The role of exercise in the treatment of obesity. **PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation**, v. 4, n. 11, p. 840–844, nov. 2012.
- LEE, D. *et al.* Revisão: Tendências da mortalidade na população em geral: a importância da aptidão cardiorrespiratória. **Journal of Psychopharmacology**, v. 24, n. 4_suppl, p. 27–35, nov. 2010.
- LEMSTRA, M. *et al.* Weight loss intervention adherence and factors promoting adherence: a meta-analysis. **Patient Preference and Adherence**, v. 10, p. 1547–1559, ago. 2016
- LEVERITT, M. *et al.* Concurrent strength and endurance training. A review. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 28, n. 6, p. 413–427, dez. 1999.
- LINTON, M. F. *et al.* **The Role of Lipids and Lipoproteins in Atherosclerosis**. MDText.com, Inc., 2015.
- LIU, Y. *et al.* Effects of combined aerobic and resistance training on the glycolipid metabolism and inflammation levels in type 2 diabetes mellitus. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 7, p. 2365–2371, jul. 2015.
- LOPRINZI, P. D. Dose–response association of moderate-to-vigorous physical activity with cardiovascular biomarkers and all-cause mortality: Considerations by individual sports, exercise and recreational physical activities. **Preventive Medicine**, v. 81, p. 73–77, 1 dez. 2015.
- LUPPINO, F. S. *et al.* Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. **Archives of general psychiatry**, v. 67, n. 3, p. 220–229, mar. 2010.
- MANN, S.; BEEDIE, C.; JIMENEZ, A. Differential Effects of Aerobic Exercise, Resistance Training and Combined Exercise Modalities on Cholesterol and the Lipid Profile: Review, Synthesis and Recommendations. **Sports Medicine**, v. 44, n. 2, p. 211–221, fev. 2014.
- MARSON, E. C. *et al.* Effects of aerobic, resistance, and combined exercise training on insulin resistance markers in overweight or obese children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. **Preventive medicine**, v. 93, p. 211–218, dez. 2016.

MARTÍ, A.; MARCOS, A.; MARTÍNEZ, J. A. Obesity and immune function relationships. **Obesity Reviews**, v. 2, n. 2, p. 131–140, maio 2001.

MARZOLINI, S.; OH, P. I.; BROOKS, D. Efeito do treinamento combinado aeróbico e de resistência versus treinamento aeróbico sozinho em indivíduos com doença arterial coronariana: uma meta-análise. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 19, n. 1, p. 81–94, fev. 2012.

MATVEEV, L. P. **Fundamentos do treino desportivo**. 2. ed. Lisboa: Horizonte, 1991.

MCQUEEN, M. A. Exercise Aspects of Obesity Treatment. **The Ochsner Journal**, v. 9, n. 3, p. 140–143, 2009.

MECHANICK, J. I.; HURLEY, D. L.; GARVEY, W. T. Adiposity-based chronic disease as a new diagnostic term: The American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Position Statement. **Endocrine Practice**, v. 26, n. 3, dez. 2017.

MENDONÇA, C. P.; DOS ANJOS, L. A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil Dietary and physical activity factors as determinants of the increase. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 3, p. 698–709, maio. 2004.

MORI, V. D.; REY, F. G. A saúde como processo subjetivo: uma reflexão necessária. **Psicologia: teoria e prática**, v. 14, n. 3, p. 140–152, dez. 2012.

MORO, A. R. P. *et al.* Efeito do treinamento combinado e aeróbico no controle glicêmico no diabetes tipo 2. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 2, p. 399–409, jun. 2012.

MOROSHKO, I.; BRENNAN, L.; O'BRIEN, P. Predictors of dropout in weight loss interventions: a systematic review of the literature. **Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 12, n. 11, p. 912–934, nov. 2011.

MURRAY, C. J.; LOPEZ, A. D. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990–2020: Global Burden of Disease Study. **The Lancet**, v. 349, n. 9064, p. 1498–1504, maio 1997.

MYERS JR, G. *et al.* Obesity and leptin resistance: distinguishing cause from effect. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, v. 21, n. 11, p. 643–651, nov. 2010.

NES, B. M. *et al.* Age-predicted maximal heart rate in healthy subjects: The HUNT fitness study. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 23, n. 6, p. 697–704, dez. 2013.

NIKSERESHT, M. *et al.* Effects of nonlinear resistance and aerobic interval training on cytokines and insulin resistance in sedentary men who are obese. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 9, p. 2560–2568, set. 2014.

NIKSERESHT, M. Interleukin-6 and insulin resistance response to exercise training and detraining in middle-aged and obese men: a randomized clinical trial. **Journal of Shahrekord University of Medical Sciences**, v. 18, n.2, p.88-9, jun. 2016.

NIKSERESHT, M.; HAFEZI AHMADI, M. R.; HEDAYATI, M. Detraining-induced alterations in adipokines and cardiometabolic risk factors after nonlinear periodized resistance and aerobic interval training in obese men. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 41, n. 10, p. 1018–1025, maio 2016.

NORTHOFF, H.; BERG, A. Immunologic mediators as parameters of the reaction to strenuous exercise. **International Journal of Sports Medicine**, v. 12 Suppl 1, p. S9-15, jun. 1991.

OGAWA, N. *et al.* **Method for measuring glycated hemoglobin**. U.S. Patent Application n. 10/006,923, jun. 2018.

OLIVEIRA, M. L. D. Estimativa dos custos da obesidade para o Sistema Único de Saúde do Brasil. 2013. Tese (Doutorado em Nutrição Humana) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. CID - Classificação Estatística Internacional de Doenças. v. 3. São Paulo: Editora USP, 1998.

OUCHI, N. *et al.* Obesity, adiponectin and vascular inflammatory disease. **Current Opinion in Lipidology**, v. 14, n. 6, p. 561, dez. 2003.

OWEI, I. *et al.* Insulin-sensitive and insulin-resistant obese and non-obese phenotypes: role in prediction of incident pre-diabetes in a longitudinal biracial cohort. **BMJ Open Diabetes Research and Care**, v. 5, n. 1, p. e000415, jul. 2017.

PAZOKI, A. H.; CHOUBINEH, S.; AKBARNEJAD, A. The Effect of Six Weeks Combined Training on Plasma Levels of Chemerin, Serum Amyloid A and C-reactive Proteine and Plasma Lipid in Obese Male. **Journal of Arak University of Medical Sciences**, v. 19, n. 1, p. 1–11, abr. 2016.

PEREIRA, L. O. *et al.* Obesity: dietary Intake, sedentarism and insulin resistance. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 47, n. 2, p. 111–127, abr. 2003.

PESCATELLO, L. S. *et al.* Exercise for Hypertension: A Prescription Update Integrating Existing Recommendations with Emerging Research. **Current Hypertension Reports**, v. 17, n. 11, p. 87, set. 2015.

PICKERING, T. G. *et al.* Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. **Circulation**, v. 111, n. 5, p. 697-716, set. 2005.

PIMENTA, F. B. C. *et al.* The relationship between obesity and quality of life in Brazilian adults. **Frontiers in Psychology**, v. 6, jul. 2015.

PLATONOV, V. Princípios da preparação a longo prazo. **Revista Treino Desportivo**, v. 1, 1997.

POIRIER, P. *et al.* Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, v. 26, n. 5, p. 968–976, maio. 2006.

POPA, C. *et al.* The role of TNF-alpha in chronic inflammatory conditions, intermediary metabolism, and cardiovascular risk. **Journal of Lipid Research**, v. 48, n. 4, p. 751–762, abr. 2007.

PRADO, W. L. DO *et al.* Effects of long-term multidisciplinary inpatient therapy on body composition of severely obese adolescents. **Jornal De Pediatria**, v. 85, n. 3, p. 243–248, jun. 2009.

RASOULI, N.; KERN, P. A. Adipocytokines and the metabolic complications of obesity. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 93, n. 11 Suppl 1, p. S64-73, nov. 2008.

REIHMANE, D.; DELA, F. Interleukin-6: Possible biological roles during exercise. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. 3, p. 242–250, abr. 2014.

REZAEI NASAB, H. *et al.* THE EFFECT OF EIGHT WEEKS OF COMBINED TRAINING (AEROBIC - CIRCUIT RESISTANCE) ON VISFATIN CONCENTRATION, IL-6 AND TNF-A IN OBESE MEN WITH TYPE II DIABETES. **Iranian Journal of Diabetes and Metabolism**, v. 17, n. 1, p. 39–48, mar. 2018.

- RHEA, M. R.; ALDERMAN, B. L. A Meta-Analysis of Periodized versus Nonperiodized Strength and Power Training Programs. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 75, n. 4, p. 413–422, dez. 2004.
- RIMMER, J. H. *et al.* Barrier removal in increasing physical activity levels in obese African American women with disabilities. **Journal of Women's Health** (2002), v. 19, n. 10, p. 1869–1876, out. 2010.
- ROBERTO, C. A. *et al.* Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. **The Lancet**, v. 385, n. 9985, p. 2400–2409, jun. 2015.
- RONTI, T.; LUPATTELLI, G.; MANNARINO, E. The endocrine function of adipose tissue: an update. **Clinical Endocrinology**, v. 64, n. 4, p. 355–365, abr. 2006.
- SÁNCHEZ-LARA, K. *et al.* Cancer and obesity. **Gaceta medica de Mexico**, v. 146, n. 5, p. 326–331, abr. 2010.
- SASAKI, J. *et al.* Orientações para utilização de acelerômetros no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 22, n. 2, p. 110–126, mar. 2017.
- SAWAMOTO, R. *et al.* Predictors of Dropout by Female Obese Patients Treated with a Group Cognitive Behavioral Therapy to Promote Weight Loss. **Obesity Facts**, v. 9, n. 1, p. 29–38, jan. 2016.
- SCHULZ, K. F.; ALTMAN, D. G.; MOHER, D. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMC medicine**, v. 8, n. 1, p. 18, mar. 2010.
- SCHWINGSHACKL, L. *et al.* Impact of Different Training Modalities on Anthropometric and Metabolic Characteristics in Overweight/Obese Subjects: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. **PLOS ONE**, v. 8, n. 12, p. e82853, dez. 2013.
- SEGAL, A.; VINÍCIUS CARDEAL, M. Aspectos psicossociais e psiquiátricos da obesidade. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v.2, p.81-89, dez. 2002.
- SELYE H. **Stress without distress**. New York: The New American Library Inc., 1974.
- SHEETS, C. S. *et al.* Post-operative Psychosocial Predictors of Outcome in Bariatric Surgery. **Obesity Surgery**, v. 25, n. 2, p. 330–345, fev. 2015.

SILVA, R. C. B. *et al.* Anthropometric measures change and incidence of high blood pressure levels among adults: a population-based prospective study in Southern Brazil. **Journal of Hypertension**, v. 35, n. 1, p. 39, jan. 2017.

SILVA-JUNIOR, V. L. *et al.* Obesity and gut microbiota - what do we know so far? **MedicalExpress (São Paulo, online)**, v. 4, n. 4, p. M170401, ago. 2017.

SLENTZ, C. A. *et al.* Effects of exercise training alone vs a combined exercise and nutritional lifestyle intervention on glucose homeostasis in prediabetic individuals: a randomised controlled trial. **Diabetologia**, v. 59, n. 10, p. 2088–2098, out. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diagnóstico e Tratamento da Diabetes**. Disponível em:

<https://www.diabetes.org.br/publico/diabetes/diagnostico-e-tratamento>.

Acesso em: 23 jan. 2019.

SON, W.M. *et al.* Combined exercise training reduces blood pressure, arterial stiffness, and insulin resistance in obese prehypertensive adolescent girls. **Clinical and Experimental Hypertension**, v. 39, n. 6, p. 546–552, ago. 2017.

SOUZA, R. G. M. *et al.* Methods for body composition analysis in obese adults. **Revista de Nutrição**, v. 27, n. 5, p. 569–583, out. 2014.

STEPPAN, C. M. *et al.* The hormone resistin links obesity to diabetes. **Nature**, v. 409, n. 6818, p. 307, jan. 2001.

STRAIN, G. W. *et al.* The effects of weight loss after bariatric surgery on health-related quality of life and depression. **Nutrition & Diabetes**, v. 4, p. e132, set. 2014.

STROHACKER, K. *et al.* The use of periodization in exercise prescriptions for inactive adults: A systematic review. **Preventive Medicine Reports**, v. 2, p. 385–396, maio 2015.

STUNKARD, A. J. The Salmon lecture. Some perspectives on human obesity: its causes. **Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 64, n. 8, p. 902–923, nov. 1988.

STURM, R. The effects of obesity, smoking, and drinking on medical problems and costs. **Health affairs**, v. 21, n. 2, p. 245–253, mar. 2002.

TAMBALIS, K. *et al.* Respostas de lipídios de sangue para aeróbica, resistência e treinamento aeróbico combinado com exercícios de resistência: uma revisão sistemática da evidência atual. **Angiology**, v. 60, n. 5, p. 614–632, out. 2009.

TAVARES, T. B.; NUNES, S. M.; SANTOS, M. O. Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 20, n. 3, p. 359–366, ago. 2010.

TAYEBI, S. M.; SAEIDI, A.; KHOSRAVI, M. Single and Concurrent Effects of Endurance and Resistance Training on Plasma Visfatin, Insulin, Glucose and Insulin Resistance of Non-Athlete Men with Obesity. **Annals of Applied Sport Science**, v. 4, n. 4, p. 21–31, ago. 2016.

TENÓRIO, T. R. S. *et al.* Effect of Low- Versus High-Intensity Exercise Training on Biomarkers of Inflammation and Endothelial Dysfunction in Adolescents With Obesity: A 6-Month Randomized Exercise Intervention Study. **Pediatric Exercise Science**, p. 1–10, nov. 2017.

THEOFILOU, P. Factors affecting level of compliance in chronic patients. **Internal Medicine**, v. 2, p. e106, 2012.

TUBINO, M. J. G. **Metodologia científica do treinamento desportivo**. 3. ed. São Paulo: Ibrasa, 1984.

VALENCIA, O. *et al.* Relationship between lower limb anthropometry and temporo-spatial parameters in gait of young adults (Relación entre la antropometría de miembro inferior y los parámetros temporo-espaciales en la marcha de adultos jóvenes). **Retos**, n. 33, p. 258–260, jan. 2018.

VASCONCELOS, E. S.; FERN, R.; SALLA, A. Role of interleukin-6 and interleukin-15 in exercise. **MOJ Immunology**, v. 6, n. 1, p. 1–0, fev. 2018.

VILLAREAL, D. T. *et al.* Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults. **New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 20, p. 1943–1955, maio 2017.

VISSCHER, T. L. S. *et al.*, Perceived Health Status: Is Obesity Perceived as a Risk Factor and Disease? **Obesity Facts**, v. 10, n. 1, p. 52–60, mar. 2017.

WADDEN, T. A. *et al.*, Lifestyle Modification for Obesity. **Circulation**, v. 125, n. 9, p. 1157–1170, mar. 2012.

WARKENTIN, L. *et al.*, The effect of weight loss on health-related quality of life: systematic review and meta-analysis of randomized trials. **Obesity Reviews**, v. 15, n. 3, p. 169–182, mar. 2014.

WEBER, W. **Esperança contra o Câncer: A Mente Ajuda o Corpo**. São Paulo: Editora Europa, 2012.

WHO. World. Health Organization. **Health Topics. Obesity**. 2018. Disponível em: <http://www.who.int/topics/obesity/en/>. Acesso em: 25 out. 2018.

WHO. World. Health Organization. **Definition of key terms**.2013. Disponível em: <http://www.who.int/hiv/pub/guidelines/arv2013/intro/keyterms/en/>. Acesso em: 1 fev. 2018

WHO. World. Health Organization. **Global status report on noncommunicable diseases 2010**. 2011. Disponível em: http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_full_en.pdf. Acesso em: 13 nov. 2017.

WILLIS, L. H. *et al.*, Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. **Journal of Applied Physiology**, v. 113, n. 12, p. 1831–1837, dez. 2012.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEDY, L. W. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 5ª ed. São Paulo: Manole, 2013.

YOU, T. *et al.*, Effects of Exercise Training on Chronic Inflammation in Obesity. **Sports Medicine**, v. 43, n. 4, p. 243–256, abr. 2013.

YUDKIN, J. S. *et al.*, Inflammation, obesity, stress and coronary heart disease: is interleukin-6 the link? **Atherosclerosis**, v. 148, n. 2, p. 209–214, fev. 2000.

ZAGO, A.; JOKURA, A. Efeitos do exercício físico no estado inflamatório crônico de baixo grau induzido pela obesidade. **Revista Odontológica de Araçatuba, Araçatuba**, v. 34, n. 2, p. 27–32, jul. 2013.

ZAID, M. *et al.*, Anthropometric and metabolic indices in assessment of type and severity of dyslipidemia. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 36, n. 1, p. 19, fev. 2017.

ZDZIARSKI, L. A.; WASSER, J. G.; VINCENT, H. K. Chronic pain management in the obese patient: a focused review of key challenges and potential exercise solutions. **Journal of Pain Research**, v. 8, p. 63–77, fev. 2015.

ANEXOS

ANEXO 1 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE TREINAMENTO CONCORRENTE NOS INDICADORES DE SAÚDE EM ADULTOS OBESOS

Pesquisador: GIOVANI FIRPO DEL DUCA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 79893517.0.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.448.674

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa vinculado ao PPG em Educação Física da UFSC, tendo como pesquisadores os pós-graduandos Anne Ribeiro Streb e Robert Passos da Silva, orientados pro Giovanni Firpo Del Duca. A população alvo do presente estudo será representada por 90 adultos com idade de 30 a 50 anos, que possuam um quadro de obesidade diagnosticado a partir do Índice de Massa Corporal (IMC) $30,0 \text{ kg/m}^2$. Os grupos existentes serão o controle (G0), que não receberá nenhum tipo de intervenção, apenas fará as avaliações; O grupo de intervenção 1 (G1), que realizará exercícios físicos de forma não-periodizada e fará todas as avaliações; E o grupo de intervenção 2 (G2) que realizará exercícios físicos com periodização linear e também deverá fazer todas as avaliações. Todos os participantes, independente do grupo alocado, serão convidados a comparecer à UFSC para a realização das avaliações do perfil bioquímico, marcadores fisiológicos, composição corporal e aptidão física. Será feito um processo de familiarização com os exercícios físicos baseada nas recomendações do ACSM (2014) para adultos obesos.

Critérios de Inclusão:

Ser voluntário; Ter o IMC maior ou igual a 30 kg/m^2 ; Ter idade mínima e máxima de 30 e 50 anos, respectivamente; Apresentar atestado médico liberando-o para a prática de exercícios físicos; Apresentar eletrocardiograma realizado no último ano; Não estar engajado em programas de exercício físico desde os últimos 3 meses; Não ser fumante; Não ingerir bebidas alcoólicas em excesso (5 doses em uma mesma ocasião).

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6394 E-mail: cep.propesq@conteto.ufsc.br

Continuação do Parecer: 2.448.674

Critério de Exclusão:

Possuir o IMC maior que 39,9kg/m²; Possuir diagnóstico de alguma outra doença de caráter crônico; Possuir alguma deficiência física, visual, auditiva, motora ou cognitiva; Fazer o uso de algum medicamento para o controle e/ou tratamento da obesidade; Ter realizado algum procedimento cirúrgico visando a redução de peso.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar os efeitos de diferentes modelos de treinos na aptidão física relacionada à saúde, no perfil bioquímico, nos marcadores fisiológicos e na aderência a programas de exercícios físicos de adultos obesos.

Objetivo Secundário:

Analisar os efeitos do treinamento concorrente sobre os componentes da aptidão física relacionada à saúde; Analisar os efeitos do exercício físico concorrente no perfil bioquímico de indivíduos obesos; Analisar os efeitos do exercício físico concorrente em marcadores fisiológicos de pressão arterial e frequência cardíaca de obesos;

Identificar os principais motivos para a adesão, aderência e desistência de obesos ao programa de exercício físico concorrente;

Identificar as barreiras percebidas para a prática de atividade física em indivíduos obesos;

Comparar os efeitos intra e intergrupos pós-intervenção de 16 semanas de treinamento concorrente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores entendem que, embora pequenos, ao longo da pesquisa é possível que se tenha alguns desconfortos como constrangimento ao responder os questionários e as entrevistas, dor mínima e/ou hematoma onde o sangue for retirado, além de possíveis desconfortos físicos temporários ao realizar testes e avaliações físicas. Citam também o risco de constrangimento e providências para minimizá-los. Em relação ao protocolo de exercícios físicos, informam que o participante poderá sentir dores musculares agudas e/ou tardias, de caráter temporário, estar suscetível a quedas, lesões ou mal-estar.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
 UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
 Telefone: (49)3721-8394 E-mail: cnp.proprio@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 2.448.674

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários adicionais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto vem assinada pelo pesquisador responsável e pelo coordenador do PPG em Educação Física da UFSC. Consta do processo declaração do diretor do CGS autorizando a pesquisa e comprometendo-se a cumprir os termos da res. 466/12 e complementares. Consta do processo também formulário de recordatório alimentar, questionário (estado de saúde, satisfação com imagem corporal, barreiras para a prática de atividade física etc.) e questionário sobre atividades físicas a serem respondidos pelos participantes. O cronograma informa que o início do recrutamento se dará em 12/02/2018 e a intervenção a partir de 05/03/2018. O orçamento prevê despesas de locomoção dos pesquisadores, materiais de escritório e análises bioquímicas, totalizando R\$ 10.000,00 com financiamento próprio. O TCLE está muito bem redigido, é bastante objetivo na apresentação dos riscos e cumpre essencialmente todas as exigências da res. 466/12.

Recomendações:

Sem recomendações adicionais.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a ortário do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1032318.pdf	13/11/2017 19:15:55		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCEP.pdf	13/11/2017 19:14:51	GIOVANI FIRPO DEL DUCA	Aceito
Outros	RecordatorioAlimentarCEP.pdf	13/11/2017 18:59:36	GIOVANI FIRPO DEL DUCA	Aceito
Outros	AcelerometriaCEP.pdf	13/11/2017 18:58:16	GIOVANI FIRPO DEL DUCA	Aceito
Outros	Entrevista1CEP.pdf	13/11/2017 18:57:56	GIOVANI FIRPO DEL DUCA	Aceito
Outros	Questionario1CEP.pdf	13/11/2017 18:57:31	GIOVANI FIRPO DEL DUCA	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
 UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
 Telefone: (48)3721-6234 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 2.448.674

Declaração de Instituição e Infraestrutura	AutorizacaoCDSCEP.pdf	13/11/2017 18:55:10	GIOVANI FIRPO DEL DUCA	Aceito
Cronograma	CronogramaCEP.pdf	13/11/2017 18:53:40	GIOVANI FIRPO DEL DUCA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLECEP.pdf	13/11/2017 18:53:14	GIOVANI FIRPO DEL DUCA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rostoCEP.pdf	13/11/2017 18:52:52	GIOVANI FIRPO DEL DUCA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

FLORIANÓPOLIS, 19 de Dezembro de 2017

 Assinado por:
Yimar Correa Neto
 (Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
 UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
 Telefone: (48)3721-6034 E-mail: cep_propesq@contato.ufsc.br

ANEXO 2 - COMPROVANTE DE APROVAÇÃO NO REGISTRO BRASILEIRO DE ENSAIOS CLÍNICOS.

The screenshot displays the user interface of the Brazilian Clinical Trials Registry (RBR). At the top, there is a header with the logo of the Ministry of Health (Saúde Ministério da Saúde) and the RBR logo. The main navigation bar includes links for 'NOTÍCIAS | SOBRE | AJUDA | CONTATO' and a search bar with a 'Buscar ensaios' button. A user profile box shows the user 'AnneStreb' with 001 submissions and 000 pending trials. The main content area displays the trial record for RBR-3c7rt3, titled 'Efeitos de diferentes protocolos de Treinamento Concorrente nos indicadores de de saúde em adulto Obesos'. The record includes the registration date (30 de Jan. de 2018 às 09:10) and the last update date (7 de Fev de 2018 às 15:25). The study type is listed as 'Intervenções'.

Saúde
Ministério da Saúde

REGISTRO BRASILEIRO DE
Ensaio Clínicos

USUÁRIO: AnneStreb | SUBMISSÕES: 001 | PENDÊNCIAS: 000 | Perfil: Perfil | SAIR: SAIR

PT | ES | EN

NOTÍCIAS | SOBRE | AJUDA | CONTATO

[BUSCA AVANÇADA](#)

[HOME](#) / [ENSAIOS REGISTRADOS](#) /

RBR-3c7rt3
Efeitos de diferentes protocolos de Treinamento Concorrente nos indicadores de de saúde em adulto Obesos

Data de registro: 30 de Jan. de 2018 às 09:10
Last Update: 7 de Fev de 2018 às 15:25

Tipo do estudo:
Intervenções

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO INICIAL PARA SONDAAGEM.



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
DEPARTAMENTO DE
EDUCAÇÃO FÍSICA**

Campus Universitário, s/n,
Trindade, Florianópolis, SC.

CEP: 88040-900

Telefone: (48) 3721.9462

E-mail: def@contato.ufsc.br;
secretariadef@cds.ufsc.br



CADASTRO INICIAL
<p>C1.01. Qual é o seu nome?</p> <p>_____</p> <p>C1.02. Qual é a sua data de nascimento? __/__/__</p> <p>C1.03. Qual é a sua idade? (em anos completos) _____ anos</p> <p>C1.04. Qual é o seu sexo? (1) masculino (2) feminino</p> <p>C1.05. Qual é o seu telefone? () _____</p> <p>C1.09. Qual é o seu e-mail?</p> <p>_____</p> <p>C1.10. Você aceita participar voluntariamente deste projeto? (1) não (2) sim</p> <p>C1.11. Você sabe qual é o seu peso (em quilos) atual? (1) não (2) sim, qual? _____.</p> <p>E a sua altura (em centímetros)? _____</p> <p>C1.12. Você pratica atualmente ou praticou nos últimos 3 meses algum tipo de exercício físico? (1) não (PULAR PARA C1.13) (2) sim, Qual a modalidade? _____. Qual a frequência semanal? _____.</p> <p>C1.13. Atualmente você fuma? (1) não (PULAR PARA C1.14) (2) sim (PULAR PARA C1.15)</p> <p>C1.14 Você já foi fumante? (1) não (PULAR PARA C1.15) (2) sim, Faz quanto tempo que você parou? _____</p>

C1.15. Você costuma ingerir bebidas alcoólicas com que frequência?

(1) nunca (2) raramente (3) as vezes (4) muitas vezes (5) diariamente

C1.15. Quantas doses você costuma ingerir em uma mesma ocasião?

(1) menos que 4 doses (2) menos que 5 doses (3) mais que 5 doses.

C1.16. Você possui algum diagnóstico médico ou de algum outro profissional da saúde de alguma doença crônica?

(1) não (2) sim, qual?

C1.17. Você possui alguma patologia osteomioarticular que limite a prática de exercícios físicos?

(1) não (2) sim, qual?

C1.18. Você faz o uso de algum medicamento para o controle e/ou tratamento da obesidade?

(1) não (2) sim, qual?

C1.19. Você já realizou algum procedimento cirúrgico visando a redução de peso?

(1) não (2) sim, qual?

APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
FÍSICA**

Campus Universitário, s/n, Trindade,
Florianópolis, SC. CEP: 88040-900
Telefone: (48) 3721.9462
E-mail: def@contato.ufsc.br;
secretariadef@cds.ufsc.br



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(TCLE)**

Prezado (a), você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada **“EFEITOS DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE TREINAMENTO CONCORRENTE NOS INDICADORES DE SAÚDE EM ADULTOS OBESOS”**. Sua participação tem caráter voluntário. A qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará prejuízo algum em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. No caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento.

O objetivo desta pesquisa é verificar os efeitos de dois modelos de treinamento concorrente sobre a aptidão física relacionada à saúde, marcadores bioquímicos, fisiológicos e sociais de adultos obesos. Este estudo é relevante pois poderá contribuir com a identificação de possíveis motivos que levam esta população a permanecer e a desistir de programas de exercício físico, bem como investigar as mudanças físicas, bioquímicas e fisiológicas decorrentes de dois modelos de treinos.

Se você concordar em participar serão realizados os seguintes procedimentos:

- a) Aplicação de questionários *online* (ficha cadastral, questionários de saúde, qualidade de vida, estágios de mudança de comportamento, escala de satisfação com a imagem corporal, motivos de aderência e desistência e barreiras para a prática de atividade física) e entrevista que objetivam levantar dados sobre o seu estilo de vida (Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ - versão longa);

- b) Avaliações físicas quanto à: composição corporal (peso, massa de gordura, massa muscular, percentual de gordura, índice de massa corporal (IMC), altura e relação cintura-quadril); aptidão cardiorrespiratória em um teste de esteira; força máxima de membros superiores e inferiores em dois exercícios (supino reto e *leg press* 45°) com o teste de 1 repetição máxima; pressão arterial de repouso com a utilização de um esfigmomanômetro; frequência cardíaca de repouso e frequência cardíaca máxima, utilizando um frequencímetro cardíaco portátil (para a frequência cardíaca máxima, as medições serão coletadas juntamente com o teste de aptidão cardiorrespiratória); e flexibilidade de membros inferiores com o teste de sentar e alcançar.
- c) Exame de sangue para coleta de marcadores bioquímicos como colesterol total, LDL e HDL; e
- d) Utilização de um pequeno sensor de movimento por 7 dias para medição da atividade física habitual.
Posteriormente, será realizado um sorteio para você participar de um dos grupos:

Grupo controle: este grupo continuará com suas atividades normais, não sofrendo nenhuma intervenção por parte da equipe de pesquisa.

Grupo intervenção: os integrantes participarão de 3 sessões de exercícios físicos semanais com duração de 1h ao longo de 16 semanas.

Após as 16 semanas, os itens a), b), c) e d) serão repetidos. Todos os procedimentos desta pesquisa serão realizados nas dependências da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e serão conduzidos por profissionais, professores e alunos com experiência prévia.

Embora pequenos, ao longo da pesquisa é possível que se tenha alguns desconfortos como constrangimento ao responder os questionários e as entrevistas; dor mínima e/ou hematoma onde o sangue for retirado, além de possíveis desconfortos físicos temporários ao realizar testes e avaliações físicas. No entanto, durante os procedimentos de coletas de dados, o senhor será sempre acompanhado por um dos membros da equipe da pesquisa, que lhe prestará toda a assistência necessária ou acionará pessoal competente para isso. Para a avaliação física, você deverá utilizar roupa de banho ou roupas leves (sunga ou calção para os homens e maiô, biquíni ou top e short para as mulheres). Por isso, há o risco de constrangimento, porém, fique tranquilo, pois será assegurado que o senhor esteja em uma sala reservada e apropriada, apenas junto de um avaliador do mesmo sexo que o seu. Em relação ao protocolo de exercícios físicos, você poderá sentir dores musculares agudas e/ou

tardias, de caráter temporário, estar suscetível a quedas, lesões ou mal-estar, mas não se preocupe, pois os exercícios sempre serão mantidos em um nível de esforço seguro, de acordo com sua capacidade individual, e será imediatamente suspenso, se necessário for. Caso ocorra qualquer umas das situações acima citadas, você poderá comunicar o profissional que estará presente, pronto para prestar toda a assistência de maneira gratuita e tomar todas as providências cabíveis. Quanto à utilização de monitores de atividades físicas portáteis há possibilidades de desconfortos causado pela faixa que será utilizada na cintura para segurar o aparelho e um possível constrangimento ou sensação de insegurança quanto à utilização deste ao longo do dia, no entanto, é importante ressaltar que o aparelho tem tamanho semelhantes à de um relógio, podendo passar despercebido.

Dentre os benefícios de sua participação neste estudo, destacam-se o conhecimento da sua atual condição física, os resultados de diferentes exames importantes no tratamento da obesidade, a possibilidade de realização de um programa de exercícios físicos estruturado e acompanhado por profissionais devidamente capacitados e a contribuição com a literatura científica acerca do treinamento físico como uma das formas de tratamento da obesidade.

Todas as informações coletadas neste estudo serão identificadas por letras e números a fim de preservar sua identidade e privacidade, porém, sempre há a possibilidade de quebra de sigilo, mesmo de forma involuntária e não intencional e, para isto, a situação será tratada nos termos da lei. A eventual inclusão dos resultados deste em publicações científicas serão feitas de modo a garantir o anonimato de todos os participantes.

A legislação brasileira não permite que você tenha qualquer compensação financeira pela sua participação nesta pesquisa, porém você será ressarcido, caso haja necessidade devido às possíveis despesas. Além disso, caso você tenha algum prejuízo material ou imaterial em decorrência do estudo, poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente.

Você receberá uma via deste termo; guarde-a cuidadosamente, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante seus direitos como participante.

O responsável por essa pesquisa é o professor Dr. Giovanni Firpo Del Duca, pertencente à Universidade Federal de Santa Catarina, lotado no Departamento de Educação Física que irá assegurar os preceitos éticos e a proteção aos participantes da pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012. Caso você tenha alguma dúvida sobre

a pesquisa ou precise de alguma assistência em qualquer momento durante este estudo você pode contatar a equipe de pesquisadores via telefone: Professor Giovani (48) 99988.6944; Professora Anne (48) 98836.5521; Professor Robert (48) 99648.1274, pelos e-mails giovani.delduca@ufsc.br, anne.streb@posgrad.ufsc.br, robert.passos@posgrad.ufsc.br ou no endereço da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Reitor João David Ferreira Lima, Centro de Desportos, Núcleo de Pesquisa em Atividade Física e Saúde, sala 47 - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-900. Também poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC pelo telefone (48) 3721-6094, pelo e-mail cep.propesq@contato.ufsc.br, ou no endereço Prédio Reitoria II, Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, bairro Trindade, Florianópolis/SC.

Prof. Dr. Giovani Firpo Del Duca
Coordenador da pesquisa

Pesquisador responsável

DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE

Eu, _____,
RG _____, após a leitura deste documento e ter tido oportunidade de conversar com o pesquisador responsável para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro que minha participação é voluntária e que posso me retirar a qualquer momento sem nenhum prejuízo. Estou ciente também do objetivo da pesquisa, dos procedimentos que serei submetido, dos possíveis danos e riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e assistência sempre que eu desejar. Diante do exposto, expresso minha concordância voluntária em participar desta pesquisa:

Assinatura do participante

Florianópolis, ____/____/2018

APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO UTILIZANDO NO MOMENTO PRÉ INTERVENÇÃO.

* Qual o seu nome?

* Qual é sua data de nascimento?

Month Day Year

* Qual é sua idade?

* Qual é o seu sexo?

Feminino

Masculino

* Qual é a sua cor ou raça?

Branca

Preta

Pardo

Indígena

Amarelo

Outra. Qual?

* Quantos anos você estudou?

Considere:

8 anos para ensino fundamental;

11 anos para ensino médio;

15 anos para ensino superior completo.






Anos de estudo:

* Qual é a sua situação conjugal atual?






- Solteiro (a)
- Casado (a) legalmente
- Tem uma união estável há mais de 6 meses
- Separado (a)
- Viúvo (a)

Qual o principal motivo que fez você participar deste estudo?

* Como você avalia a sua qualidade de vida?

 <input type="radio"/> Muito ruim	 <input type="radio"/> Ruim	 <input type="radio"/> Nem boa nem ruim	 <input type="radio"/> Boa	 <input type="radio"/> Muito boa
---	---	---	--	--

* Em geral, você diria que sua saúde é?

 <input type="radio"/> Muito ruim	 <input type="radio"/> Ruim	 <input type="radio"/> Nem boa nem ruim	 <input type="radio"/> Boa	 <input type="radio"/> Muito boa
--	--	--	---	---

APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO MOMENTO PÓS INTERVENÇÃO.

* Qual o seu nome?

* Qual é sua data de nascimento?

Month Day Year

* Qual é sua idade?

* Qual é o seu sexo?

Feminino

Masculino

* Qual é a sua cor ou raça?

Branca

Preta

Pardo

Indígena

Amarelo

Outra. Qual?

* Quantos anos você estudou?

Considere:

8 anos para ensino fundamental;

11 anos para ensino médio;

15 anos para ensino superior completo.

Anos de estudo:

* Qual é a sua situação conjugal atual?






- Solteiro (a)
- Casado (a) legalmente
- Tem uma união estável há mais de 6 meses
- Separado (a)
- Viúvo (a)

* Você permaneceu no estudo até o final?






- Sim
- Não

Qual o principal motivo que fez você ficar até o final ou desistir deste estudo?

* Como você avalia a sua qualidade de vida?

 <input type="radio"/> Muito ruim	 <input type="radio"/> Ruim	 <input type="radio"/> Nem boa nem ruim	 <input type="radio"/> Boa	 <input type="radio"/> Muito boa
--	--	--	---	---

* Em geral, você diria que sua saúde é?

 <input type="radio"/> Muito ruim	 <input type="radio"/> Ruim	 <input type="radio"/> Nem boa nem ruim	 <input type="radio"/> Boa	 <input type="radio"/> Muito boa
---	---	---	--	--