UFES

JONAS MATOS GOMES

JULIANO SILVA DO CARMO

INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES TIPOS DE TREINAMENTO FÍSICO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS OBESOS: UM ESTUDO PILOTO

VITÓRIA

2019

JONAS MATOS GOMES

JULIANO SILVA DO CARMO

INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES TIPOS DE TREINAMENTO FÍSICO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS OBESOS: UM ESTUDO PILOTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito final para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. André Soares Leopoldo

VITÓRIA

2019

JONAS MATOS GOMES

JULIANO SILVA DO CARMO

INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES TIPOS DE TREINAMENTO FÍSICO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS OBESOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito final para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Trabalho Defendido e Aprovado em: _____/____/_____

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. André Soares Leopoldo
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

_____

Prof. Dr. Danilo Sales Bocalini
Universidade Federal do Espírito Santo

_____

Profa. Ms. Ambrosina Maria Lignani de Miranda Bermudes
Universidade Federal do Espírito Santo

Resumo

Segundo a OMS, a obesidade é uma doença crônico metabólica não transmissível, sendo caracterizada pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal. A literatura enfatiza que, para que haja perda de adiposidade corporal é necessário um balanço energético negativo, no qual o dispêndio de energia seja maior que a ingestão calórica. Dessa forma, a prática regular de exercícios físicos pode acarretar aumento do dispêndio de energia e, consequentemente, promover perda de gordura corporal. Diante desse contexto, o presente estudo investigou a influência de diferentes tipos de treinamento físico sobre a composição corporal de indivíduos obesos. A amostra foi composta por 17 indivíduos de ambos os sexos, faixa etária entre 30 e 40 anos e categorizados com obesidade grau 1 e 2, a partir do índice de massa corporal (IMC). Foram abertas 80 vagas, no entanto, apenas 23 inscrições foram realizadas, após o início das coletas mais 6 participantes desistiram, restando 17 participantes. Os participantes foram distribuídos de forma randomizada e aleatoriamente em quatro grupos experimentais: 1) Treinamento intervalado (TI; n =3), 2) treinamento contínuo (TC; n= 5), 3) treinamento intervalado associado ao treinamento contínuo (TIC; n = 4 e; 4) obeso sedentário (OS; n = 5). Em adição, foram realizadas as seguintes avaliações/intervenções: antropometria e bioquímica, as quais foram mensuradas em dois momentos: pré (sessão 0) e pós-intervenção (8 sessões). Além disso, os participantes passaram por avaliação cardiológica inicial por meio do teste de eletrocardiograma de esforço. Durante o período de aplicação dos testes os participantes foram orientados a manterem o próprio plano alimentar, bem como a mesma ingestão alimentar antes da realização dos testes. As comparações das variáveis antropométricas e bioquímicas foram realizadas por meio da análise de variância (ANOVA) duas vias (*fator exercício e momento*), complementada com o teste de comparações múltiplas de Tukey. O nível de significância considerado foi de 5%. Não houve diferença significativa nas variáveis antropométricas e bioquímicas observadas. Em conclusão, os diferentes tipos de exercícios físicos não promovem redução da adiposidade corporal e melhora de dados bioquímicos após 8 sessões.

Palavras chave: Obesidade, Treinamento Intervalado, Treinamento Continuo e Adiposidade Corporal.

Sumário

Introdução 4
Metodologia 7
Delineamento do estudo 7
Amostra 7
Procedimentos Éticos 8
Protocolo de Treinamento Físico 9
Treinamento Intervalado 9
Treinamento aeróbio contínuo 10
Treinamento intervalado + treinamento contínuo 10
Obeso Sedentário 10
Análise da Composição Corporal 11
Análise Bioquímica 11
Avaliação Cardiorrespiratória 12
Análise Estatística 12
Resultados 12
Discussão 22
Conclusão 24
Referências 25
Apêndice 1 28
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 28
Apêndice 2 30
Certificado de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa 30

Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS)[1], a obesidade é uma doença crônico metabólica não transmissível, sendo caracterizada pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal. Essa condição pode acarretar diversas comorbidades, as quais podem causar inúmeras complicações e agravos à saúde, dentre elas, as principais são o diabetes mellitus II, hipertensão arterial, alguns tipos de câncer, dislipidemias e processos inflamatórios[2].

A literatura tem discutido profundamente o excesso de peso nas últimas décadas, pois, desde 1975 a obesidade mundial aumentou quase três vezes [1]. Em 2016, a população adulta (≥18 anos) representava mais de 650 milhões de pessoas em situação de obesidade. Em adição, a prevalência da obesidade em crianças e adolescentes com idade entre 5 e 19 anos era de 124 milhões. Neste mesmo ano 41 milhões de crianças com idade inferior a 5 anos estavam obesas[1]. No Brasil, o excesso de peso representava cerca de 56,9 % da população adulta (≥18) no ano de 2013, sendo que, destes, 41,2% estavam em situação de obesidade[3]. Em 2015, no Brasil, 117 mil adultos brasileiros morreram devido às doenças causadas pela obesidade, número 2,44 vezes maior do que o número de mortes por assassinatos[4].

Alguns autores sugerem que o fator genético contribui para o desenvolvimento da obesidade, no entanto, a maioria das pesquisas enfatiza que a prevalência desta doença na população ocorre devido aos chamados fatores ambientais[5,6]. Sendo assim, os dados mostrados anteriormente são reflexos de múltiplas causas, entre elas, sedentarismo, predisposição genética e fatores alimentares. Este último é potencializado por um persistente marketing de alimentos industrializados, que entregam alto teor de sódio, açúcar e gordura, que podem ser adquiridos mais facilmente, em relação aos alimentos saudáveis[1,7].

Francischi et. al.[7], enfatiza que, para que haja perda de adiposidade corporal é necessário um balanço energético negativo, no qual o dispêndio de energia seja maior que a ingestão calórica. Outros fatores como mudança no estilo de vida, controle dietético e a prática regular de exercícios físicos podem promover perda de gordura corporal, principalmente quando todos esses fatores são realizados de forma conjunta[7]. Dessa forma, a obesidade pode ser contornada não-farmacologicamente com a adoção de hábitos alimentares saudáveis e a

prática regular de atividade física[1].

Estudos demonstram que a ação isolada do exercício físico pode promover a perda de massa gorda, no entanto, é consenso que a dieta apresenta maior efeito, quando comparados[8,9]. Em compensação, juntos, dieta associada ao exercício físico geram ganhos substanciais e, consequentemente, promovem redução na gordura corporal[8,9]. E que, o exercício físico por si, está mais ligado a ganhos cardiorrespiratórios e melhora no perfil lipídico[8,9]. Contudo, ainda não há consenso na literatura sobre qual o tipo de exercício físico é capaz de reduzir de forma mais eficaz a adiposidade corporal, bem como as respostas fisiológicas durante e após intervenção.

Diversas pesquisas têm utilizados diferentes tipos de exercícios físicos para fins de melhora na redução de gordura corporal, entre eles, o aeróbio contínuo, anaeróbio e treinamento intervalado (sprints)[10,11]. De acordo com Weineck [12] Mcardle, Katch e Katch[13], os exercícios aeróbios são de tempo médio/prolongado, baixa a moderada intensidade, utilizando os carboidratos e gordura como principal fonte energética promovendo adaptações metabólicas no músculo esquelético, melhorando a capacidade de gerar adenosina trifosfato ATP por meio da fosforilação oxidativa. McArdle et al.[14] descreveram o treinamento intervalado como o método de exercícios no qual ocorrem períodos de estímulos e recuperação, podendo ser ativa ou passiva, dentro de uma mesma sessão. Com benefícios dependendo da intensidade do estímulo, como, um maior consumo excessivo de oxigênio pós-exercício EPOC em uma sessão de treino com um menor tempo.

Heydari et al. [10], analisando jovens do sexo masculino com excesso de peso, mostraram que, após a realização de intervenções físicas por 3vezes/semana, 20 minutos/sessão, durante 12 semanas, o exercício intervalado de alta intensidade (HIIE), acarretou redução significativa na massa corporal total, abdominal, tronco, gordura visceral e massa livre de gordura em relação ao grupo controle[10].

Em uma meta-análise[15], com objetivo de analisar a efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) na massa gorda total, visceral e abdominal de indivíduos com excesso de peso, observou-se que, a massa gorda total, abdominal e visceral foram reduzidas, sem diferenças entre sexos, quando comparadas com exercícios de ciclismo. Os autores enfatizam que os melhores

resultados sobre adiposidade corporal total ocorreram com intensidade acima de 90% da frequência cardíaca máxima. Quando fizeram a tomografia computadorizada ou ressonância magnética observaram perda significativa na massa gorda abdominal após as intervenções do HIIT[15].

Em adição Alkahtani et al. [16], avaliando homens com excesso de peso, sem acompanhamento nutricional, mostra que não houve diferença significativa na perda de gordura corporal quando comparado o treinamento intervalado de moderada intensidade (MIIT) e (HIIT), respectivamente, mas, ocorreram ganhos significativos de percepção subjetiva de esforço (PSE) e concentração de lactato sanguíneo no HIIT em relação ao MIIT[16]. Outra metanálise-, com treze estudos, em indivíduos com excesso de peso, concluiu que, as melhorias na adiposidade corporal e circunferência da cintura tanto no HIIT como no treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT) foram similares a curto prazo. No entanto, os resultados demonstraram que o HIIT foi 40% mais eficiente em relação ao tempo de execução por semana[17].

Outro aspecto importante está relacionado ao efeito pós-exercício na obesidade. Tucker et. al.[11], comparando o efeito de diferentes tipos de treinamento físico sobre o (EPOC), verificaram que após a realização de exercício físico intervalado de alta intensidade (HIIT) e sprints intervalados (SIE) quando comparados com o exercício contínuo, constatou-se que o SIE provocou maior EPOC e oxidação de gordura do que HIIT e exercício contínuo, respectivamente. No entanto, o dispêndio energético não foi diferente entre as intervenções[11]. Os autores sugerem que a maior perda de gordura não esteja diretamente relacionada ao maior EPOC após treinamento intervalado.

Diante da ausência de dados conclusivos e consistentes sobre a eficácia do exercício físico no controle e tratamento da obesidade, em especial sobre a redução da adiposidade corporal, esse estudo teve como objetivo analisar a influência de diferentes tipos de treinamento físico sobre a composição corporal de indivíduos obesos. Em adição, avaliar os perfis cardiológicos e bioquímicos nessa população.

Metodologia

Delineamento do estudo

Este estudo de caráter agudo e quantitativo tem o intuito investigar a influência de diferentes tipos de treinamento físico sobre a composição corporal de indivíduos obesos, a partir da realização das seguintes avaliações/intervenções: antropometria, bioquímica e cardiológica, sendo realizadas em dois (2) momentos: pré (sessão 0) e pós-intervenção (8 sessões). Além disso, os participantes passaram pela avaliação cardiológica inicial por meio do teste de eletrocardiograma de esforço. O período total das coletas de dados consistirá em 7 semanas, sendo dividido em três (3) momentos, conforme demonstrado abaixo:

```
M1                    M2                          M3                                          M4
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
0                     1                           2                                           7
```

protocolo (7 Semanas)

M1: Convite, entrega do termo de consentimento livre e esclarecido e seleção dos participantes do estudo;
M2: Início da coleta de dados de composição corporal, análise bioquímica, eletrocardiograma de repouso e de esforço
M3: Início do protocolo de treinamento físico com duração de 8 sessões;
M4: Coletas finais dos dados de composição corporal e análise bioquímica.

Amostra

A amostra foi composta por 17 indivíduos de ambos os sexos, faixa etária entre 30 e 40 anos e categorizados com obesidade grau 1 e 2, a partir do índice de massa corporal (IMC), de acordo com as Diretrizes da Organização Mundial da Saúde. Os participantes serão distribuídos de forma randomizada e aleatoriamente em quatro grupos experimentais: 1) Treinamento intervalado (TI; n = 3); 2) treinamento contínuo (TC; n =5); 3) treinamento intervalado associado ao treinamento contínuo (TIC; n =4) e; 4); obeso sedentário (OS; n = 5). Os critérios

de inclusão para definição da amostra e os participantes do estudo foram os seguintes: 1) ausência de comorbidades advindas da obesidade (diabetes mellitus, hipertensão arterial e dislipidemias); 2) estar sedentário a mais de 3 meses, não realizando atividades físicas moderadas ou intensas com tempo igual ou superior a 150 minutos por semana; 3) ausência de acompanhamento nutricional. A seleção da amostra, os períodos de coletas e análises de dados, bem como a duração da intervenção estão demonstrados na Figura 1.

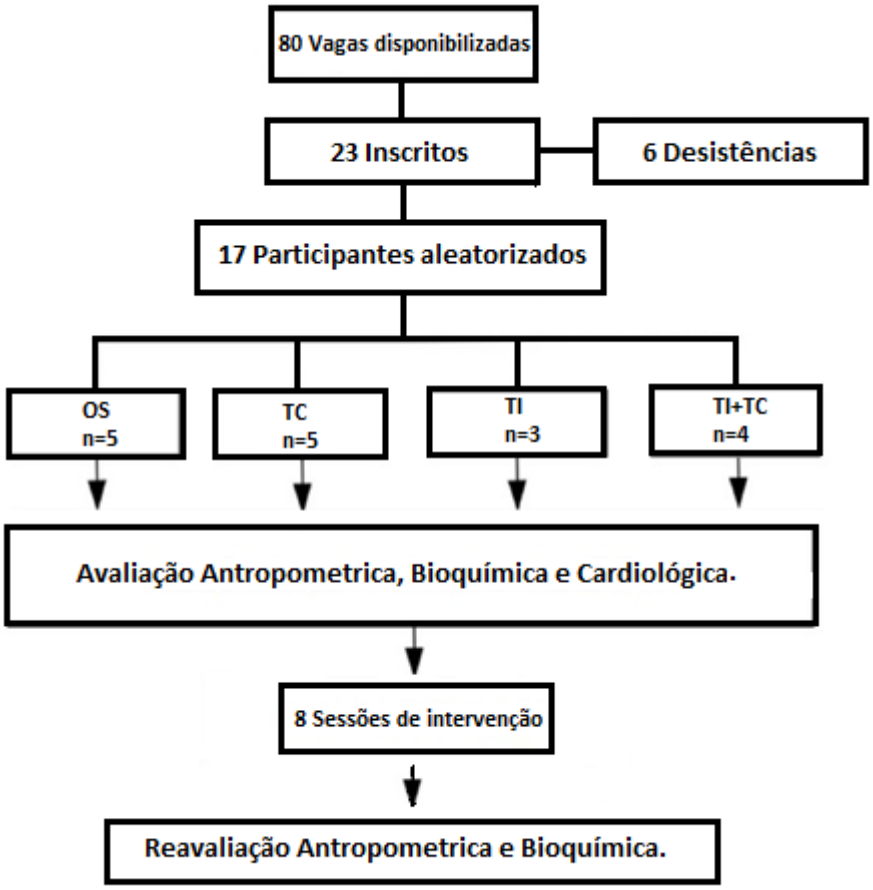

Figura 1. TC: treinamento Contínuo; TIC: treinamento intervalado associado ao contínuo; TI: treinamento intervalado; OS: Obeso sedentário. (Fonte: próprio autor).

Procedimentos Éticos

A proposta de estudo foi apresentada aos participantes, sendo que todos os procedimentos experimentais, informações sobre riscos e benefícios da pesquisa

foram descritos no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1). Após a leitura e concordância os participantes assinarão esse termo, sendo garantido o total anonimato e legitimidade às informações apresentadas a pesquisa científica. O presente projeto foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal do Espírito Santo, seguindo as diretrizes e normas estabelecidas na Resolução n° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado em (Apêndice 2).

Protocolo de Treinamento Físico

O protocolo de treinamento físico consistiu de oito sessões, com frequência semanal de 2 a 3 vezes, totalizando 4 semanas. Todas as sessões experimentais serão conduzidas no mesmo horário do dia, para evitar quaisquer variações circadianas.

Os participantes foram submetidos às diferentes condições de treinamento físico, sendo que os mesmos foram aclimatados por 1 semana na esteira rolante. Além disso, em cada tipo de exercício haverá aquecimento de 5'. A intensidade do treinamento foi controlada a partir da zona alvo de treinamento e percepção subjetiva de esforço (PSE). O cálculo da zona de treinamento foi realizado a partir da seguinte fórmula: FC de treino = ($FC_{máxima}$ - $FC_{repouso}$) x percentual zona alvo + FCr_{epouso}. A PSE foi medida através da escala de Borg (10 pontos) adaptada para o treinamento físico. Os protocolos de treinamento foram os seguintes:

Treinamento Intervalado

O treinamento foi aplicado em 8 sessões, utilizando cicloergômetro. As três primeiras sessões apresentaram a duração de 30', sendo, 2 minutos de estimulo com intensidade de 70 a 75% FC_{res} e 4' de recuperação ativa na intensidade de 50 a 60% da FC_{res}; nas sessões 4, 5 e 6, os participantes exercitaram por 35', sendo 2 minutos de estimulo com intensidade de 80 a 85% da FC_{res} e 3 minutos de recuperação ativa à 60 a 70% da FC_{res}; a partir da sétima sessão, os participantes foram submetidos a uma sessão com duração de 30 minutos, sendo 3 minutos de estimulo à intensidade de 85 a 90% da FC_{res} e 2 minutos de recuperação ativa à 60 a 70% da FC_{res}. O cálculo da zona de treinamento foi realizado a partir da

seguinte fórmula: FC de treino = ($FC_{máxima}$ - $FC_{repouso}$) x percentual zona alvo + FCr_{epouso}.

Treinamento aeróbio contínuo

Os participantes deste grupo TC realizaram treinamento aeróbio individualizado em cicloergômetro, por 8 sessões, sob a supervisão de um profissional de Educação Física. Nas primeiras três sessões os voluntários treinaram em intensidade correspondente a 70 a 75% FCres com duração de 30'. Nas sessões 4,5 e 6, o estímulo foi de 35 minutos com intensidade de 80 a 85% do FC_{res}. Nas sessões 7 e 8 a intensidade aplicada foi de 85 a 90% da FC_{res} e com uma duração de 30'.

Treinamento intervalado + treinamento contínuo

O protocolo de treinamento intervalado associado ao contínuo foi distribuído em 8 sessões: da sessão 1 a 3 consistiu em 4 sessões de sprints em ciclo ergômetro com duração máxima de 30 segundos, à intensidade de 85% da FC_{res} e recuperação ativa de 3 minutos à 70% da FC_{res}, após esses sprints os participantes foram submetidos a 16 minutos de exercício aeróbio com intensidade de 70% da $FC_{res,}$ sendo 8 minutos no início e 8' no final. Nas sessões 4, 5 e 6, os participantes realizaram 6 sessões de sprints máximo em cicloergômetro com duração de 30 segundos, intensidade de 90% da FC_{res} e recuperação ativa de 3 minutos à 70% da FC_{res}, após esses sprints os participantes foram submetidos à 14' minutos de exercício aeróbio com intensidade de 70 a 75% da FC_{res}, sendo 7 minutos no início e 7' no final. Nas sessões 7 e 8: os participantes realizaram 8 sessões de sprint máximo em cicloergômetro com duração máxima de 45 segundos, intensidade de 90 a 95% da FC_{res} e recuperação ativa de 2 minutos à 75% da FC_{res}, após esses sprints os participantes foram submetidos a 8 minutos de exercício aeróbio com intensidade de 70 a 75% da FC_{res}, sendo de 4 minutos no início e 4' no final.

Obeso Sedentário

O grupo Obeso Sedentário foi composto por indivíduos obesos que não realizavam os diferentes protocolos de treinamento físico.

Análise da Composição Corporal

A avaliação do estado nutricional foi realizada por meio de análise do perfil antropométrico com a finalidade de identificar a composição corporal dos participantes da pesquisa, sendo realizado no início e término da pesquisa. A composição corporal foi realizada por meio do analisador de composição corporal (bioimpedância, marca Inbody modelo 270). Este equipamento é composto por sistema tetrapolar de 8 eletrodos, frequência de 20 e 100 kHz, capacidade de peso: 10 ~ 250 kg, faixa etária: 3 ~ 99 anos e faixa de altura: 95 ~ 220 cm. Neste analisador serão avaliados peso ideal baseado na composição corporal, nível de gordura visceral, grau de obesidade, taxa metabólica basal, massa de gordura corporal, massa muscular esquelética, percentual de gordura corporal e do índice de massa corporal (IMC). As medidas antropométricas foram realizadas sempre pelo mesmo avaliador.

As mensurações do peso corporal e da estatura foram utilizadas para o cálculo do índice de massa corporal (IMC) por meio da fórmula razão do peso corporal/estatura^2, sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m). As informações do IMC, para sobrepeso e obesidade, foram classificadas, segundo a nomenclatura e os valores críticos adotados pela (OMS)[1] para adultos.

O nível de gordura visceral e percentual de gordura foram classificados de acordo com as recomendações do fabricante (In Body 270, OMS), sendo o nível de gordura visceral considerado baixo: valores abaixo de 10; normal: 10 e alto: acima de 10.

Análise Bioquímica

As coletas de sangue (4 ml), para análise bioquímica da glicemia e das lipoproteínas de alta (HDL) e baixa intensidade (LDL), triglicérides e colesterol, foram realizadas no Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Experimental do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Ciências do Movimento Corporal (NUPEM), lotado no Centro de Educação Física e Desportos/UFES. Para realização dos exames bioquímicos, amostras de sangue foram coletadas pela manhã, após 12 horas de jejum, em tubo a vácuo e o soro obtido por centrifugação. Em seguida, as amostras foram armazenadas à -80º C para análise posterior. As análises bioquímicas foram realizadas em sistema automatizado (BS-200 Mindray,

Shenzhen, China) por método enzimático colorimétrico utilizando kits comerciais (Bioclin, Belo Horizonte, Brasil). Os resultados foram expressos em mg/dL e classificados de acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD 2018)[18] e Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC 2017)[19].

Avaliação Cardiorrespiratória

A avaliação cardiorrespiratória foi realizada através de teste de eletrocardiograma em esforço, comandado por um médico cardiologista, com o intuito de detectar possíveis contraindicações aos procedimentos envolvidos a pesquisa no momento basal. A aptidão cardiorrespiratória, do ponto de vista da saúde e desempenho físico, foi analisada no momento inicial a partir de exame eletrocardiográfico de repouso e de esforço, onde os participantes foram mantidos por pelo menos cinco minutos em decúbito dorsal. Em seguida, foi realizado ECG de repouso (MICROMED, Brasília, Brasil) em 12 derivações convencionais, com intuito de detectar algum tipo de arritmia, distúrbios de condução, isquemia miocárdica ou infarto agudo do miocárdio (IAM). O registro eletrocardiográfico durante o pré-esforço, em pé na esteira e esforço foi realizado utilizando-se as derivações simultâneas em MC5, D2M e V2M. O teste foi realizado em esteira rolante motorizada (*Inbra Sport Super ATL*, Porto Alegre, Brasil) mantida com inclinação de 1%, seguindo protocolo de rampa individualizado com velocidade incrementada gradativamente até que o indivíduo atinja a exaustão. Inicia -se o teste com uma velocidade de 6 $km.h^{-1}$ com um incremento de velocidade a cada minuto de 1 $km.h^{1}$. O eletrocardiograma foi registrado continuamente durante o teste para análise dos dados de frequência cardíaca (FC) máxima e submáxima. Além disso, a cada dois minutos (ao final de cada estágio), a pressão arterial sistólica (PAS) foi obtida por meio do método auscultatório. O VO2máx foi calculado a partir da fórmula de Bruce e colaboradores (1973)[20].

Análise Estatística

A tabulação, descrição e a análise dos dados foram realizadas no Microsoft Excel 2010 e no programa Graphpad Prism - versão 8.0. As comparações das variáveis antropométricas e bioquímicas foram realizadas por análise de variância (ANOVA) duas vias *(fator exercício e momento)*, complementada com o teste de comparações múltiplas de Tukey. O nível de significância considerado foi de 5%.

Resultados

A amostra foi constituída por 17 (dezessete) participantes, sendo 64,7% do sexo feminino e 35,3% do masculino.

Na Tabela 1 está demonstrado as características cardiorrespiratórias obtidas no teste ergométrico. Observa-se que o tempo médio dos 17 (dezessete) participantes foi de 6 minutos e 38 segundos e uma distância média de 0,70 m. Em relação a FC repouso e FC_{max} durante o teste de esforço foram encontrados os valores médios de 75,7 bpm e 177,25 bpm, respectivamente, enquanto a FC submáxima teve o valor médio de 157,5 bpm e PAS pré-esforço de 126,75 mmHg. O consumo máximo médio de oxigênio estimado foi de 39,4(ml/kg.min).

Tabela 1. Dados Cardiorrespiratórios obtidos no Teste Ergométrico.

Variáveis	Grupos			
	OS	**TC**	**TI**	**TI + TC**
Tempo (segundos)	363 ± 33	354 ± 80	422 ± 139	383 ± 84
Distância (m)	0,60 ± 0,10	0,60 ± 0,20	0,80 ± 0,50	0,80 ± 0,10
FC repouso (bpm)	82,6 ± 15,6	75,6 ± 10,8	66,3 ± 31,3	78,3 ± 9,0
FC submáx (bpm)	157 ± 4	157 ± 44	158 ± 3	158 ± 33
FC máx (bpm)	175 ± 17	175 ± 10	177 ± 8,0	182 ± 9
VO_{2max} (ml/kg.min)	39,4 ± 4,0	38,7 ± 5,1	45,9 ± 17,2	44,4 ± 3,3
PAS pré-esforço (mmHg)	136 ± 15	126 ± 11	117 ± 15	128 ± 5

Valores apresentados como média ± DP. FC máx: frequência cardíaca máxima, FC submáx: frequência cardíaca submáxima PAS: pressão arterial sistólica, VO_2max: aptidão cardiorrespiratória. OS: Obeso sedentário (n = 5); TC: treinamento contínuo (n =5); TI: treinamento intervalado (n=3); TI + TC: treinamento intervalado associado ao contínuo (n= 4). Anova duas vias complementada com o teste *post hoc* de Tukey.

Os dados referentes às características antropométricas dos grupos obeso sedentário e submetidos aos diferentes tipos de treinamento físico estão apresentados na Tabela 2, independente do gênero e faixa etária. Observa-se que a faixa etária e estatura apresentaram valores médios de 34,38 anos e 1,67 metros, respectivamente.

Com relação à composição corporal nos momentos pré e pós, os resultados mostram que, os participantes do grupo OS obtiveram diferença média absoluta no peso corporal de (-0,1 kg), na circunferência da cintura (-0,6 cm), massa de gordura

(-0,4 kg), nível de gordura visceral (-0,2), enquanto que as medidas de estatura, IMC, circunferência abdominal, quadril e RCQ se mantiveram similares. No TC as diferenças médias absolutas entre os momentos pre e pós-treinamento foram: peso corporal (+0,6 kg), IMC (+0,2 kg/m^2), percentual de gordura (-0,5%), massa magra (+0,5 kg), massa de gordura (+1,5 kg), nível de gordura visceral (-0,02), circunferência abdominal de (+0,6 cm), cintura (-0,4 cm) e quadril de (+1 cm), enquanto que a variável RCQ e estatura se mantiveram iguais. No TI, não foram encontradas diferenças nas variáveis estatura, nível de gordura visceral e RCQ, entretanto, houve diferença nos valores médios nas variáveis peso corporal (-0,8 kg), IMC (-0,3 kg/m^2), percentual de gordura (-0,9%), massa magra (-0,1 kg), massa de gordura (-0,7 kg), circunferência abdominal (-1,7 cm), cintura (-1,3 cm) e quadril (-1 cm), porém sem diferença estatística. O grupo TI + TC obteve diferença média absoluta nas seguintes variáveis: peso corporal (-0,3 kg), IMC (-0,2 kg/m^2), percentual de gordura (-0,6%), massa magra (+0,4 kg), massa de gordura (-0,7), nível de gordura visceral (-0,3), circunferência abdominal (-3 cm), circunferência da cintura (-2,4 cm) e quadril (-2 cm), entretanto não houve diferença nas variáveis estatura e RCQ. Cabe ressaltar que os resultados mostram que não houve diferença significativa entre os grupos experimentais após 8 sessões.

Com relação à composição corporal, os resultados mostram que os obesos submetidos aos diferentes tipos de treinamento físico permaneceram classificados como obeso grau I após 8 sessões. Em relação ao percentual de gordura (%G) foi encontrado o valor médio de 37,40%, massa gorda (MG) de 32,81kg e a massa magra (MM) 31,45 kg. Quanto aos valores referentes à RCQ, os valores médios encontrados foram de 0,84 cm, representando padrão de normalidade baixo. Os resultados apontam que não houve diferença significativa entre os grupos treinados e obeso sedentário nos momentos pré e pós-intervenção para todas as variáveis de composição corporal.

Tabela 2. Características antropométricas

	Grupos							
	OS		TC		TI		TI + TC	
Variáveis	**Inicial**	**Final**	**Inicial**	**Final**	**Inicial**	**Final**	**Inicial**	**Final**
Massa Corporal (Kg)	94,5 ± 6,0	94,4 ± 5,70	86,0 ± 15,4	86,6 ± 14,3	77,5 ± 3,40	76,7 ± 3,40	95,0 ± 10,1	95,0 ± 12,4
Estatura cm)	169 ± 6	169 ± 6	163 ± 11	163 ± 11	157 ± 4	157 ± 4	175 ± 8	175 ± 8
IMC (kg/m^2)	32,9 ± 2,30	32,9 ± 2,40	32,4 ± 1,90	32,6 ± 2,10	31,3 ± 2,20	31,0 ± 2,9	30,9 ± 1,50	30,7 ± 2,10
% Gordura	38,5 ± 6,30	38,1 ± 5,80	39,0 ± 6,40	38,5 ± 6,50	39,4 ± 10,5	38,5 ± 12,4	32,8 ± 6,00	32,2 ± 5,60
MLG (Kg)	58,0 ± 5,7	58,3 ± 5,60	52,0 ± 9,50	51,3 ± 13,3	47,1 ± 8,70	47,0 ± 8,10	64,2 ± 12,1	64,9 ± 13,4
MME (Kg)	32,7 ± 3,00	32,9 ± 3,40	29,3 ± 5,00	29,8 ± 6,10	26,3 ± 4,50	26,2 ± 5,20	36,5 ± 7,60	36,9 ± 8,45
Massa de gordura (Kg)	36,5 ± 7,10	36,1 ± 6,70	33,8 ± 9,50	35,3 ± 9,70	30,4 ± 8,00	29,7 ± 10,5	30,8 ± 4,40	30,1 ± 3,8
Gordura visceral	16,8 ± 4,40	16,6 ± 4,20	14,4 ± 4,30	14,2 ± 4,30	14,0 ± 5,20	14,0 ± 6,10	13,3 ± 2,50	13,0 ± 2,20
Abdome (cm)	107 ± 7	107 ± 6	98,8 ± 7,50	99,4 ± 6,70	99,7 ± 4,30	98,0 ± 7,00	104 ± 4	101 ± 4
Cintura (cm)	98,0 ± 2,90	98,6 ± 2,60	92,8 ± 7,60	92,4 ± 7,40	91,0 ± 2,60	88,7 ± 1,50	97,9 ± 6,50	96,0 ± 9,80
Quadril (cm)	113 ± 9	113 ± 9	112 ± 9	113 ± 9	112 ± 7	111 ± 8	112 ± 5	110 ± 4
RCQ	0,90 ± 0,10	0,90 ± 0,10	0,80 ± 0,10	0,80 ± 0,10	0,80 ± 0,10	0,80 ± 0,00	0,90 ± 0,10	0,90 ± 0,10

Valores apresentados como média ± DP. IMC: índice de massa corporal; MLG: massa livre de gordura; MME: massa muscular esquelética; RCQ: relação cintura quadril, OS: Obeso sedentário (n = 5); TC: treinamento contínuo (n =5); TI: treinamento intervalado (n=3); TI + TC: treinamento intervalado associado ao contínuo (n= 4). Anova duas vias complementada com o teste *post hoc* de Tukey.

Na Figura 1 está demonstrado o nível de aptidão física dos indivíduos obesos no momento pré-intervenção física. Os resultados mostram que 17,65% estão classificados como regulares, 29,41% dos obesos enquadrados com boa capacidade física, 29,41% excelente e 23,53% com aptidão considerada superior dentro do protocolo do TCPE.

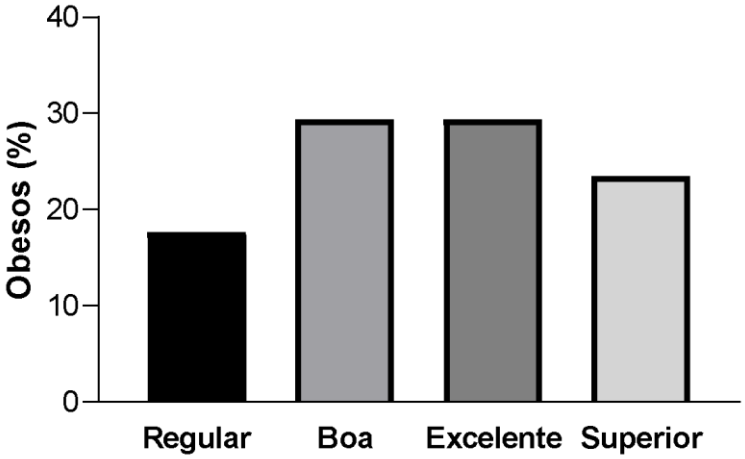

Figura 1. Distribuição percentual da aptidão cardiorrespiratória dos participantes obesos no momento inicial. Indivíduos obesos (n = 17).

A Tabela 3 demonstra as medidas dos perímetros corporais dos grupos nos momentos pré e pós intervenção. Observou-se que no grupo OS as variáveis abdômen, quadril, antebraços, e panturrilha direita não apresentaram diferença média absoluta, respectivamente. Enquanto as variáveis cintura, braço direito, braço esquerdo, coxa direita, coxa esquerda e panturrilha esquerda tiveram diferença média absoluta, com os valores de (+0,6 cm), (-0,1 cm), (-0,4 cm), (+0,3 cm), (+0,3 cm) e (-0,3 cm), respectivamente. No grupo TC a variável antebraço direito não obteve diferença média absoluta, mantendo a medida de 24 cm de circunferência; as variáveis cintura, abdômen, quadril, antebraço esquerdo, braço direito, braço esquerdo, coxa direita, coxa esquerda, panturrilha direita e panturrilha esquerda, apresentaram diferenças de (-0,4 cm), (+0,6 cm), (+1,0 cm), (-0,3 cm), (+0,1 cm), (+0,3cm), (-0,1cm), (-0,1 cm), (+0,2 cm) e (+0,3 cm), respectivamente. No grupo TI não houve diferença em quatro (4) variáveis, respectivamente: antebraço direito (30 cm), antebraço esquerdo (29,3 cm), braço direito (37 cm) e esquerdo (37 cm). Contudo ocorreram diferenças nas variáveis

cintura (-2,3 cm), abdômen (-1,7 cm), quadril (-1,0 cm), coxa direita (-0,6 cm), coxa esquerda (-1,0 cm), panturrilha direita (-0,4 cm) e panturrilha esquerda (-0,3 cm). Em praticamente todas as variáveis do grupo TI+TC houveram diferenças médias absolutas, exceto a coxa esquerda (65,6 cm). Os resultados mostram que as diferenças médias nas variáveis cintura (-2,4 cm), abdômen (-3 cm), quadril (-2 cm), antebraço direito (-0,5 cm), antebraço esquerdo (-0,4 cm), braço direito (-2,2 cm), braço esquerdo (-2,3 cm), coxa direita (-0,7 cm), panturrilha direita (-0,1 cm) e panturrilha esquerda (-0,1 cm). Contudo, não houve diferença estatística para as variáveis de perímetria entre os grupos avaliados.

Tabela 3. Dados perimétricos

	Grupos							
	OS		TC		TI		TI + TC	
Variáveis	**Inicial**	**Final**	**Inicial**	**Final**	**Inicial**	**Final**	**Inicial**	**Final**
Cintura (cm)	98,0 ± 3,0	98,6 ± 2,6	92,8 ± 7,6	92,4 ± 7,4	91,0 ± 2,6	88,7 ± 1,5	97,9 ± 6,5	95,5 ± 9,8
Abdômen (cm)	107 ± 7	107 ± 6	98,8 ± 7,5	99,4 ± 6,7	99,7 ± 4,2	98,0 ± 7,0	104 ± 4	101 ± 4
Quadril (cm)	113 ± 8,7	113 ± 9	112 ± 9	113 ± 9	112 ± 7	111 ± 8	112 ± 5	110 ± 4
Antebraço direito (cm)	30,0 ± 1,1	30,0 ± 1,1	29,4 ± 2,7	29,4 ± 2,6	30,0 ± 1,0	30,0 ± 1,0	30,4 ± 3,1	29,9 ± 3,1
Antebraço esquerdo (cm)	30,0 ± 1,1	30,0 ± 0,7	29,4 ± 2,6	29,1 ± 2,4	29,3 ± 1,6	29,3 ± 1,6	30,8 ± 2,7	30,4 ± 3,3
Braço direito (cm)	37,7 ± 1,1	37,6 ± 1,1	35,4 ± 3,6	35,5 ± 3,2	37,0 ± 2,1	37,0 ± 2,1	36,5 ± 4,6	35,3 ± 5,6
Braço esquerdo (cm)	38,0 ± 1,2	37,6 ± 1,6	35,1 ± 3,2	35,4 ± 3,0	37,0 ± 1,7	37,0 ± 2,1	36,6 ± 4,2	35,3 ± 4,8
Coxa direita (cm)	68,3 ± 5,8	68,6 ± 6,1	68,6 ± 4,6	68,5 ± 5,4	69,3 ± 3,8	68,7 ± 4,9	66,6 ± 1,6	65,9 ± 0,3
Coxa esquerda (cm)	68,2 ± 6,1	68,5 ± 6,1	68,1 ± 5,2	68,0 ± 5,0	70,0 ± 5,2	69,0 ± 6,9	65,6 ± 1,1	65,6 ± 0,5
Panturrilha direita (cm)	41,0 ± 2,3	41,0 ± 2,3	40,6 ± 2,8	40,8 ± 3,1	40,2 ± 0,8	39,8 ± 1,0	41,0 ± 1,6	40,9 ± 2,6
Panturrilha esquerda (cm)	41,7 ± 2,2	41,4 ± 2,1	40,7 ± 2,5	41,0 ± 2,7	40,0 ± 1,0	39,7 ± 1,2	41,0 ± 1,8	40,9 ± 2,2

Valores apresentados como média ± DP. OS: Obeso sedentário (n = 5); TC: treinamento contínuo (n =5); TI: treinamento intervalado (n=3); TI + TC: treinamento intervalado associado ao contínuo (n= 4). Anova duas vias complementada com o teste *post hoc* de Tukey.

A Tabela 4 aponta as características bioquímicas dos 17 (dezessete) participantes. Os valores médios iniciais de glicose, TG, colesterol e HDL foram 87,47 mg/dL, 142,12 mg/dL, 171 mg/dL e 41,15 mg/dL, respectivamente. Enquanto no momento pós intervenção as médias das variáveis glicose, TG, colesterol e HDL foram 84,05 mg/dL, 131 mg/dL, 159,5 mg/dL e 33,57 mg/dL Em relação à dosagem de triglicerídeos, 2 (dois) participantes apresentaram valores acima da média, tanto no período pré, quanto pós intervenção considerado alto dentro dos valores de referência estipulados pela Sociedade Brasileira de Análises Clínicas (SBAC)[21]. Contudo, não houve diferença significativa entre os grupos para as variáveis bioquímicas no momento pré e pós-intervenção.

Tabela 4. Análise Bioquímica

	Grupos							
	OS		**TC**		**TI**		**TI + TC**	
Variáveis	**Inicial**	**Final**	**Inicial**	**Final**	**Inicial**	**Final**	**Inicial**	**Final**
Glicose (mg/dL)	88,7 ± 8,1	84,3 ± 4,6	88,6 ± 7,0	84,1 ± 8,4	86,3 ± 2,6	81,8 ± 7,6	86,3 ± 8,3	86,0 ± 14,2
TG (mg/dL)	140 ± 113	136 ± 91	86,5 ± 41,7	104 ± 58	140 ± 47	94,0 ± 50,4	202 ± 138	190 ± 133
Colesterol (mg/dL)	156 ± 276	148 ± 32	167 ± 25	168 ± 26	187 ± 38	165 ± 50	174 ± 31	157 ± 38
HDL (mg/dL)	37,8 ± 6,6	30,7 ± 5,2	47,7 ± 13,9	40,1 ± 15,9	47,1 ± 7,3	35,0 ± 5,2	32,0 ± 9,0	28,5 ± 7,8

Valores apresentados como média ± DP. TG: Triglicerídeos; HDL: lipoproteína de alta densidade OS: Obeso sedentário (n = 5); TC: treinamento contínuo (n =5); TI: treinamento intervalado (n=3); TI + TC: treinamento intervalado associado ao contínuo (n= 4). Anova duas vias complementada com o teste *post hoc* de Tukey.

Discussão

O propósito do presente estudo foi avaliar os perfis antropométricos, cardiológicos e bioquímicos de indivíduos obesos. O principal achado do estudo foi que 82,4% dos indivíduos iniciaram as coletas com uma aptidão cardiorrespiratória considerada boa, dentro do protocolo do TCPE. Nas características bioquímicas, as médias dos resultados encontrados ficaram dentro dos valores de referência propostos pelos órgãos reguladores. Apenas dois indivíduos apresentaram valor elevado na taxa de triglicerídeos. Contudo, os diferentes tipos de exercícios físicos não foram capazes de promover redução na composição corporal de indivíduos obesos após 8 sessões de treinamento.

Os resultados mostram que 17,65% estão classificados como regulares, 29,41% dos obesos enquadrados com boa capacidade física, 29,41% excelente e 23,53% com aptidão considerada superior dentro do protocolo do TCPE.

Observou-se que 82,4% dos participantes apresentaram classificação da aptidão cardiorrespiratória como boa, excelente ou superior. Esse dado citado acima, pode ser explicado pelo fator idade ou genético[22], uma vez que os indivíduos desta pesquisa estavam em situação de sedentarismo. Em adição, o bom condicionamento pode ser explicado pela média de idade dos participantes, em torno de 34,38 anos de idade; a literatura destaca que o maior declínio do consumo máximo de oxigênio ocorre após os 50 anos [23].

Com relação à composição corporal, os resultados mostram que os obesos submetidos aos diferentes tipos de treinamento físico permaneceram classificados como obeso grau I após 8 sessões. Em relação ao percentual de gordura (%G) foi encontrado o valor médio de 37,40%, massa gorda (MG) de 32,81kg e a massa magra (MM) 31,45 kg, quanto aos valores referentes à RCQ, os valores médios encontrados foram de 0,84 cm, representando padrão de normalidade baixo. Os resultados apontam que não houve diferença significativa entre os grupos treinados e obeso sedentário nos momentos pré e pós-intervenção para todas as variáveis de composição corporal. Isso pode ser sustentado pelo baixo número de sessões aplicadas no presente estudo, pois trabalhos[24,25] que obtiveram resultados positivos e significantes na perda de massa de gordura utilizaram um período de tempo superior a 12 semanas e uma frequência semanal maior ou igual três vezes por semana e duração da sessão maior ou igual 30 minutos. Vale

ressaltar que a alimentação é um fator determinante na perda e manutenção do peso e, para que haja a diminuição do percentual de gordura com consequentemente redução do o peso corporal é necessário que haja um balanço energético negativo[7].

Os valores médios iniciais de glicose, TG, colesterol e HDL foram 87,47 mg/dL, 142,12 mg/dL, 171 mg/dL e 41,15 mg/dL, respectivamente. Enquanto no momento pós intervenção as médias das variáveis glicose, TG, colesterol e HDL foram 84,05 mg/dL, 131 mg/dL, 159,5 mg/dL e 33,57 mg/dL Em relação à dosagem de triglicerídeos, 2 (dois) participantes apresentaram valores acima da média, tanto no período pré, quanto pós intervenção, valores esses que estão acima dos valores de referência. Embora não haver diferenças significativas na composição bioquímica pré e pós intervenção, estudos mostram que o exercício físico realizado de forma organizada e com frequência semanal mínima promove melhora no perfil lipídico[26,27]. Larry et al.[26], realizando uma intervenção que promovia um gasto energético entre 1200 a 2200 kcal de corrida rápida por semana ou um volume equivalente a 24 e 32 km/semana de caminha demonstraram que esse intervalo de gasto energético semanal está associado a aumentos de 2 a 3 mg/dL no perfil da lipoproteína-colesterol de alta densidade (HDL-C) e reduções de triglicerídeos (TG) de 8 a 20 mg/dl. Os nossos achados bioquímicos podem ser justificados pela ausência do efeito crônico do treinamento físico sobre essas variáveis.

Conclusão

Os diferentes tipos de exercícios físicos propostos não provem redução da composição corporal e melhora dos perfis glicêmico e lipídico em indivíduos obesos após oito sessões de treinamento físico.

Referências

1. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. (2018). Obesity and Overweight Fact sheet. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/ acessado em 16/10/2018

2. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: **World Health Organization, 1998**.

3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015). **Pesquisa Nacional de Saúde 2013**: Ciclos de vida: Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro, RJ: IBGE.

4. MARTINS, A. P. B. É preciso tratar a obesidade como um problema de saúde pública. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo, v. 58, n. 3, p. 337-341, June 2018.

5. QUAIOTI, T. C. B.; DE SOUSA ALMEIDA, S. Determinantes psicobiológicos do comportamento alimentar: uma ênfase em fatores ambientais que contribuem para a obesidade. **Psicologia USP**, v. 17, n. 4, p. 193-211, 2006.

6. NETO, A. S.; SAHEB, G. C. B.; ARANTES, B. S.; JUNIOR, J. P.; DA SILVA, R. B. S.; BURITI, N. A. Fatores ambientais, comportamentais e neuroendocrinológicos envolvidos na gênese da epidemia da obesidade. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 33, n. 1, 2008.

7. FRANCISCHI, R. I P. P.; PEREIRA, L. O.; FREITAS, C. S.; KLOPFER, M.; SANTOS, R. C.; VIEIRA P.; LANCHA JUNIOR, A. H. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, v. 13, n. 1, p. 17-28, 2000.

8. SHAW, K.; GENNAT, H.; O'ROURKE, P.; DEL MAR, C. Exercise for overweight or obesity. Cochrane **Database of Systematic Reviews,** v. 4, p. CD003817, 2006.

9. PRADO, E. S.; DANTAS, ESTÉLIO H. M. Efeitos dos exercícios físicos aeróbio e de força nas lipoproteínas HDL, LDL e lipoproteína (a). **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 79, n. 4, p. 429-433, 2002.

10. HEYDARI, M.; FREUND, J.; BOUTCHER, S.H. The Effect of Hight-Intensity Intermitent Exercise on Body Composition of overweight young Males. **Journal of Obesity,** v. 2012, p. 480467.

11. TUCKER, W J.; ANGADI, S S.; GAESSER, G A. Excess postexercise oxygen consumption after high-intensity and sprint interval exercise, and continuous steady-state exercise. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n.

11, p. 3090-3097, 2016.

12. WEINECK, J. **Treinamento Ideal**. 9ª Ed. São Paulo: Manole, 2003.

13. McARDLE, W. D; KATCH, F. I.; KATCH V. L. **Fisiologia do Exercício Energia, Nutrição e Desempenho**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

14. MCARDLE, W. D. KATCH, 1. F.; KATCH L. V. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 4.ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1996. 850p.

15. MAILLARD, F.; PEREIRA, B.; BOISSEAU, N. Effect of High-Intensity Interval Training on Total, Abdominal and Visceral Fat Mass: A Meta-Analysis. **Sports Medicine**,v. 48, n. 2, p. 269-288, 2018.

16. ALKAHTANI, S. A.; KING, N. A.; HILLS, A. P.; BYRNE, N. M. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. **SpringerPlus**, v. 2, n. 1, p. 532, 2013.

17. WEWEGE, M.; VAN DEN BERG, R.; WARD, R. E.; KEECH, A. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 18, n. 6, p. 635-646, 2017

18. SBD, Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. 2012. **Diabetes**, v. 1, 2018.

19. FALUDI, A. A.; IZAR, M. C. D. O.; SARAIVA, J. F. K.; CHACRA, A. P. M.; BIANCO, H. T.; AFIUNE NETO, A.; CHAGAS, A. C. P. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose–2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. 2, p. 1-76, 2017.

20. BRUCE, R. A.; KUSUMI, F.; HOSMER, D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. **American Heart Journal**, v. 85, n. 4, p. 546-562, 1973.

21. SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANÁLISES CLÍNICAS. **Consenso Brasileiro para a Normatização da Determinação Laboratorial do Perfil Lipídico**. Dezembro, 2016. Disponível em: http://www.sbac.org.br/blog/2016/12/10/consenso-brasileiro-para-a-normatizacao-da-determinacao-laboratorial-do-per%ef%ac%81l-lipidico/> acessado em: 13 de dezembro de 2019.

22. BOUCHARD, C.; DIONNE, F. T.; SIMONEAU, J. A.; BOULAY, M. R. Genetics

of aerobic and anaerobic performances. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, 20(1), 27-58. 1992

23. BELLI, K. C.; CALEGARO, C.; RICHTER, C. M.; KLAFKE, J. Z.; STEIN, R.; VIECILI, P. R. N.Cardiorespiratory fitness of a Brazilian regional sample distributed in different tables. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 99, n. 3, p. 811-817, 2012.

24. ROSENKILDE, M.; AUERBACH, P.; REICHKENDLER, M. H.; PLOUG STALLKNECHT, B. M.; SJÖDIN. Body fat loss and compensatory mechanisms in response to different doses of aerobic exercise a randomized controlled trial in overweight sedentary males. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 303, n. 6, p. R571-R579, 2012.

25. SLENTZ, C. A.; DUSCHA, B. D.; JOHNSON, J. L.; KETCHUM, K.; AIKEN, L. B.; SAMSA, G. P.; KRAUS, W. E. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE a randomized controlled study. **Archives of Internal Medicine**, v. 164, n. 1, p. 31-39, 2004.

26. DURSTINE, J. L.; GRANDJEAN, P. W.; DAVIS, P. G.; FERGUSON, M. A.; ALDERSON, N. L.; DUBOSE, K. D. Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise. **Sports Medicine**, v. 31, n. 15, p. 1033-1062, 2001.

27. ADAMI, F.; NAKAMURA, F. Y.; DE OLIVEIRA, F. R.; DA SILVA GEVAERD, M. Metabolismo de gordura durante o exercício físico: mecanismos de regulação. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 8, n. 4, p. 106-114, 2006.

Apêndice 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS

O(a) Sr(a) foi selecionado(a) e está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada: **"INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES TIPOS DE TREINAMENTO FÍSICO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS OBESOS",** que consistirá em aplicação de três tipos de protocolos de treinamento físico, para identificar qual protocolo é mais efetivo na redução de adiposidade corporal. O projeto será desenvolvido no Núcleo de Pesquisa e Extensão em Ciências do Movimento Corporal (NUPEM/CEFD), localizado no campus de Goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), com duração máxima de 8 semanas, sob a responsabilidade do Prof. Dr. André Soares Leopoldo.

As respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar, bem como retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os seus dados. Sua participação nesta pesquisa consistirá em se submeter a testes cardiológico, bioquímico, avaliação antropométrica e avaliação por anamnese. Sr(a) não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Os riscos dessa pesquisa são considerados mínimos, sendo eles: possibilidade de exposição de informações pessoais ou constrangimento do avaliado, análises antropométrica, bioquímicas e cardiovasculares realizadas de acordo com protocolos e normas de Biossegurança (uso de luvas descartáveis, jaleco, máscara de proteção, etc).

Sr(a) receberá uma via assinada deste termo onde consta o celular/e-mail do pesquisador responsável e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Desde já agradecemos!
Orientador: Prof. Dr. André Soares Leopoldo
(27-4009-7882/andre.leopoldo@ufes.br)
Orientando: Jonas Matos Gomes (27 99997-6727)
Juliano Silva do Carmo (27 99510-8311)
Universidade Federal do Espírito Santo
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)

Dúvidas/Esclarecimentos - Comitê de Ética

Endereço: Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória-ES, CEP 29.090-075, Campus Goiabeiras, Sala 07 do Prédio Administrativo do CCHN/UFES. **Telefone:** (27) 3145-9820 **Email:** cep.goiabeiras@gmail.com

Espírito Santo, ____de _____ de 20___.

Declaro estar ciente do inteiro teor deste **TERMO DE CONSENTIMENTO** e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

_____

Participante da Pesquisa: (assinatura)

Apêndice 2

Certificado de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

UFES - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS GOIABEIRA

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência dos Diferentes Tipos de Treinamento Físico na Composição Corporal de Indivíduos Obesos

Pesquisador: André Soares Leopoldo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 10346919.5.0000.5542

Instituição Proponente: Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.344.303

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

VITORIA, 23 de Maio de 2019

Assinado por:
KALLINE PEREIRA AROEIRA
(Coordenador(a))

JONAS MATOS GOMES

JULIANO SILVA DO CARMO

INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES TIPOS DE TREINAMENTO FÍSICO NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE INDIVÍDUOS OBESOS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Educação Física - Bacharelado, do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Trabalho Defendido e Aprovado em 16/12/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. André Soares Leopoldo

Universidade Federal do Espírito Santo

Orientador

Prof. Dr. Danilo Sales Bocalini

Universidade Federal do Espírito Santo

Profa. Ms. Ambrosina Maria Lignani de Miranda Bermudes

Universidade Federal do Espírito Santo

Universidade Federal do Espírito Santo
Centro de Educação Física e Desportos
Av. Fernando Ferrari, 514 - Campus Universitário - Goiabeiras
Vitória/ES
Cep. 29075-910