



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS MÊDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA

JOSÉ CRISTIANO FAUSTINO DOS SANTOS

EFEITOS DA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS SOBRE A COMPOSIÇÃO
CORPORAL DE MULHERES OBESAS ATENDIDAS NO SERVIÇO DE
PROMOÇÃO DE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA DE UM HOSPITAL ESCOLA

Recife
2023

JOSÉ CRISTIANO FAUSTINO DOS SANTOS

EFEITOS DA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS SOBRE A COMPOSIÇÃO
CORPORAL DE MULHERES OBESAS ATENDIDAS NO SERVIÇO DE
PROMOÇÃO DE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA DE UM HOSPITAL ESCOLA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Médicas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Cirurgia. Área de concentração: Cirurgia Clínica Experimental.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho

Recife

2023

Catálogo na fonte:
Kyria Macedo- CRB4:1693

S237e Santos, José Cristiano Faustino dos
Efeitos da prática de exercícios físicos sobre a composição corporal de
mulheres obesas atendidas no serviço de promoção de saúde e qualidade de
vida de um hospital escola / José Cristiano Faustino dos Santos. – 2023.
43 f. : il., tab.

Orientador: Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de
Ciências Médicas. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia. Recife, 2023.
Inclui referências e apêndice.

1. Mulheres. 2. Obesidade. 3. Composição Corporal. 4. Exercício Físico.
I. Carvalho, Paulo Roberto Cavalcanti (orientador). II. Título.

617.91 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2024 -110)

JOSÉ CRISTIANO FAUSTINO DOS SANTOS

EFEITOS DA PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS SOBRE A COMPOSIÇÃO
CORPORAL DE MULHERES OBESAS ATENDIDAS NO SERVIÇO DE
PROMOÇÃO DE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA DE UM HOSPITAL ESCOLA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Médicas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Cirurgia. Área de concentração: Cirurgia Clínica Experimental.

Aprovada em: 28/12/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dra. Maria Inês Remígio de Aguiar (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Alessandro Spencer de Souza Holanda (Examinador Externo)
Faculdade Pernambucana de Saúde

AGRADECIMENTOS

Em especial a minha mãe Cristiane Faustino e meu pai Rinaldo Oliveira por toda a base, apoio, pelo suporte e por ter me incentivado sempre a seguir meus estudos, por tudo que fizeram em prol dos meus valores, sempre serei grato a eles.

Ao meu orientador professor Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho pelo voto de confiança não só pela orientação do trabalho como também pelos projetos de extensão e iniciação científica, pelos cursos e congressos, pelos convites pra palestras e aulas, que significaram bastante para mim e meu desenvolvimento acadêmico.

Aos participantes do grupo de pesquisa que me chamam de professor, de colega, de amigo, em que de fato eu aprendi muito mais com eles do que posso ter ensinado, e que me ajudaram imensamente nesse caminho acadêmico.

Por fim e não menos importante meus agradecimentos a CAPES pelo apoio financeiro para permanência no curso de mestrado, que foi crucial no meu caminhar no curso, e quem sem esse apoio não conseguiria me dedicar as aulas e a minha pesquisa, sem sombra de duvidas as bolsas de apoio financeiro para alunos de pós graduação podem mudar o rumo do aluno, ao qual consegui contribuir fortemente para a ciência com minha pesquisa e estudos em paralelo dentro da universidade.

“Todas as pessoas vivem confiando na sua sabedoria e no seu conhecimento, e ficam presos a eles. Eles chamam isso de "realidade". Entretanto sabedoria e conhecimento são ambíguos, deste modo, a realidade não é nada além de uma ilusão. As pessoas vivem baseadas em suas próprias crenças. Não é agradável para pensar?.”

(Itachi, 2008).

RESUMO

A obesidade é uma síndrome metabólica onde se caracteriza pelo acúmulo elevado de gordura localizada, que acomete cerca de 20% da população. Mudança de hábitos se apresenta como um dos tratamentos eficazes encontrado na literatura sendo um deles a prática de exercício físico e uma alimentação balanceada para redução do peso. Verificar a composição corporal de mulheres obesas que praticam exercícios físicos em um hospital escola. Trata-se de um estudo experimental, onde o peso e altura foram mensurados para o cálculo do índice de massa corporal, também realizamos o exame de densitometria óssea via DEXA para análise da composição corporal. As variáveis sociodemográficas foram: idade, estado civil, etnia, nível socioeconômico e comorbidades. Foram divididos em dois grupos, um grupo ativo (GAT) onde praticou exercício físico durante os 12 meses e outro grupo controle (GC) sem prática de exercício físico, ambos os grupos foram supervisionados. As medidas foram analisadas no primeiro contato com o paciente (PRÉ) e após intervenção (PÓS), para comparação do pré e pós entre e intra grupos foi utilizado o ANOVA mista de duas vias para análise estatística e post hoc de bonferroni, como também o tamanho de efeito pelo eta quadrado parcial. Participaram do estudo 32 pacientes, todas com idade entre 28 e 60 anos, a maioria parda ou negras e com ensino médio completo. Houve redução estatisticamente significativa ($p < 0,05$) no percentual de gordura total (-6,49%) e redução de 11,91% e 9,53% para gordura androide e ginoide respectivamente, todas para o grupo de intervenção GAT, enquanto no grupo controle não houve alterações. Portanto, fica evidente que a prática regular de exercício físico em pacientes pré bariátrica é benéfico na redução da gordura corporal e ganho de massa muscular, assim como redução de riscos à saúde.

Palavras Chave: obesidade; síndrome metabólica; exercício físico.

ABSTRACT

Obesity is a metabolic syndrome characterized by the high accumulation of localized fat, which affects around 20% of the population. Changing habits is one of the effective treatments found in the literature, one of which is physical exercise and a balanced diet to reduce weight. To analyze the effects of regular physical exercise on the body composition of obese women treated at a teaching hospital. This is a non-randomized, cross-sectional experimental study, where weight and height were measured to calculate the body mass index. We also performed a bone densitometry exam via DEXA to analyze body composition. The sociodemographic variables were: age, marital status, ethnicity, socioeconomic level and comorbidities. They were divided into two groups, an active group (GAT) where they practiced physical exercise during the 12 months and another control group (CG) without physical exercise, both groups were supervised. The measurements were analyzed at the first contact with the patient (PRE) and after intervention (POST). 32 patients participated in the study, 14 patients completed the entire training and collection process and 18 patients were considered sample loss, all aged between 28 and 60 years old, most of whom are mixed race or black and have completed high school. There was a statistically significant reduction ($p < 0.05$) in the percentage of total fat (-6.49%) and a reduction of 11.91% and 9.53% for android and gynoid fat respectively, all for the GEX intervention group, while in the control group there were no changes. It can be concluded that regular exercise in pre- bariatric patients is beneficial in reducing body composition and gaining muscle mass, as well as reducing health risks.

Keywords: obesity; metabolic syndrome, physical exercise.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1 -	Processo de atendimento e perda amostral.....	25
Figura 1 -	Análise de post-hoc no percentual de gordura apendicular, axial e, total.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Análise descritiva da amostra.....	25
Tabela 2 –	Análise comparativa das medidas antropométricas, composição corporal entre os grupos.....	28
Tabela 3 –	Análise para efeito do tempo, efeito do tempo entre grupos e, Tamanho do Efeito representado por η^2 parcial.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABESO	Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica
ANOVA	Análise de Variância
AVC	Acidente Vascular Cerebral
DEXA	Absorciometria de Raios X de Dupla Energia
EBSERH	Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
GAT	Grupo Ativo
GC	Grupo Controle
GH	Hormônio do Crescimento
HC	Hospital das Clínicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGF-1	Fator de Crescimento semelhante a insulina tipo 1
IMC	Índice de Massa Corporal
OMS	Organização Mundial de Saúde
PMB	Programa Multidisciplinar de Bariátrica
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
SPSQV	Serviço de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida
SUS	Sistema Único de Saúde
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LISTA DE SÍMBOLOS

η^2 Eta cuadrado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	13
1.2	JUSTIFICATIVA	15
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	GERAL	17
2.2	ESPECÍFICOS.....	17
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3.1	OBESIDADE.....	18
3.2	EXAMES DE COMPOSIÇÃO CORPORAL	19
3.3	EXERCÍCIO FÍSICO	21
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA	23
4.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA	24
4.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	24
4.5	MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E COMPOSIÇÃO CORPORAL	24
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	25
4.7	ASPECTOS ÉTICOS	25
5	RESULTADOS.....	27
6	DISCUSSÃO.....	32
7	CONCLUSÃO.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37
	APÊNDICE A – TCLE.....	42

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A Obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, sendo considerada uma doença crônica recorrente e que configura riscos à saúde. O balanço energético funciona de forma direta, quando a ingestão energética é maior que o gasto energético o indivíduo aumentará de peso. Em termos fisiológicos, a transformação da glicose ingerida em glicogênio oxidado, em energia e transformado em gordura, segue padrões diferentes, para alguém com resistência à insulina ou diabetes, essa mobilização de glicose se torna diferente. Em casos de obesidade onde apresenta maior frequência de doenças crônicas associadas, aumenta a mobilização da glicose em gordura (LOOS; YEO, 2021).

Dados epidemiológicos apontam um crescimento acerca de 60% no quadro de obesos nos últimos 10 anos no Brasil (GUEDES *et al.*, 2019). Segundo a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO) está descreve que na região nordeste, 89,2% da população apresenta quadro de obesidade, destacando-se os adultos, onde cerca de 45% apresentam este quadro. Segundo projeções, em 2025 mais de 700 milhões dos adultos se tornarão obesos no mundo (ABESO, 2016). A intervenção cirúrgica é uma das alternativas para pacientes com alto grau de obesidade e várias comorbidades associadas, trazendo um gasto de aproximadamente 70 milhões por ano para o Sistema Único de Saúde (SUS) (ABBADE, 2019).

A identificação de indivíduos obesos se dar por medidas orientadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), onde classifica o grau de obesidade através do Índice de Massa Corporal (IMC) calculado pela razão entre o peso em quilogramas e a altura em metros ao quadrado (kg/m^2), divide-se em três graus, obesidade grau I 30,0 a 34,9 (kg/m^2) moderado, obesidade grau II 35,0 a 39,9 (kg/m^2) grave e obesidade grau III $\geq 40,0$ (kg/m^2) muito grave (OECD/WHO, 2020). É importante que se realizem outras avaliações além do IMC, como medidas independentes de composição corporal, quais sejam, a massa de gordura corporal ou o percentual de gordura corporal, é limitado pela incapacidade do numerador de peso para distinguir entre a contribuição da gordura e da massa magra dos tecidos moles, o último dos quais inclui o tecido muscular (WONG *et al.*, 2021).

O grau de obesidade está diretamente associado à uma piora na qualidade e diminuição da expectativa de vida, aumentando o desenvolvimento de comorbidades como diabetes, doenças hepáticas, hipertensão arterial sistêmica, infarto do miocárdio e apneia obstrutiva do sono, fatores esses que aumentam a mortalidade, se tornando um caso de saúde pública (ANGELANTONIO, DI *et al.*, 2016; BLÜHER, 2019).

Apenas um indicador não é o suficiente para avaliar um quadro de obesidade, além da necessidade de avaliar massa magra e massa gorda, além de identificar obesidade androide ou ginoide. Para isso, um exame de imagem se torna necessário para mensurar essas medidas. A Absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA) é uma avaliação rápida e eficiente de forma não invasiva, considerado um método de referência para análise da composição corporal e referência em pesquisas clínicas devido a sua eficiência e acurácia (ACHAMRAH *et al.*, 2018).

O DEXA emite feixes de raios X com diferentes níveis de energia, onde usa propriedades de atenuação de raios-X é mensurado as massas com base na densidade e espessura dos tecidos, permitindo distinguir três tipos, conteúdo mineral ósseo, massa gorda e massa magra (GONERA-FURMAN; BOLANOWSKI; J, EDRZEJUK, 2022). Segundo Wong *et al.*, (2021) as medidas de massa gorda mensuradas pelo DEXA é útil para avaliação de riscos à saúde e para complicações metabólicas e de saúde cardiovascular, onde o índice de massa gorda tem papel fundamental na interpretação de medidas, uma vez que não é confundido por tecido magro, como ocorre com o IMC.

Como forma de tratamento para o controle da obesidade, a mudança do estilo de vida é essencial nesse processo, tratando-se de hábitos saudáveis como alimentação equilibrada e prática de exercícios físicos. O exercício físico é considerado um forte aliado no tratamento, potencializando a diminuição do peso, além de apresentar melhoras na capacidade funcional, perfil bioquímico e controle de doenças crônicas (FERREIRA, P. S. *et al.*, 2020). O exercício físico se apresenta como uma proposta de tratamento não medicamentoso, promovendo a perda de peso, diminuindo o risco de acidente vascular cerebral (AVC), diminuição da pressão arterial, reduzindo as chances de doenças cardiovasculares, reduz as chances e controla a diabetes, evita a perda óssea, melhora a qualidade do sono (BELLICHA *et al.*, 2021).

Observando a composição corporal antes e após a aplicação de um programa de exercício físico, o estudo de Safarzade, Alizadeh e bastani (2020), descreve que o um programa de treinamento para indivíduos obesos apresenta diversas mudanças na composição corporal antes e após intervenção, apresentando resultados significantes referente a redução de peso corporal, além de sugerir potencial de indivíduos obesos para neutralizar os problemas de saúde associados à obesidade.

Os estudos de Boscatto, Duarte e Gomes (2011) e Granja (2018) avaliaram os efeitos do exercício físico, apresentando controle no perfil lipídico, melhora da capacidade funcional, regulação da pressão arterial e diminuição do índice de massa corporal além de manutenção da força muscular.

No estudo de Motter *et al.*, (2017), evidencia a importância de um programa de exercício físico para o paciente pré-operatório, promovendo o controle de algumas doenças, redução nos riscos de acidente vascular cerebral e desenvolvimento de doenças cardiovasculares, um aumento na imunidade, servindo como um agente de promoção da saúde e qualidade de vida.

Desta forma, o presente estudo propôs analisar os efeitos da prática de exercícios físicos na composição corporal de mulheres obesas atendidas no Serviço de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH).

1.2 JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa é de grande importância, pois esta buscou analisar o efeito de uma intervenção de um Programa Multidisciplinar de Cirurgia Bariátrica, na composição corporal e no estilo de vida de mulheres com obesidade na fila de cirurgia bariátrica. Com base nos resultados desta pesquisa, procura-se melhorar e elucidar conhecimentos relacionados à obesidade, composição corporal e efeitos de treinamento de força durante o período pré operatório. De Ferreira, P. S. *et al.*, (2020) caracteriza que as intervenções com treinamentos aeróbios, concorrente e de força se apresentam como alternativas que promovem adaptações distintas e complementares com aprimoramento do gasto energético e força muscular. Tratando-se de intervenção cirúrgica, pode-se utilizar a aplicação do exercício físico tanto no pré-operatório como no pós-operatório, desta forma podemos relacionar a importância

desta pesquisa, pois é comprovado que o exercício físico aeróbico e de força potencializam a perda de peso e controle de comorbidades. Assim é necessário e de plena importância a realização de pesquisas que envolvam a prática de exercícios físicos supervisionados, podendo elucidar novas formas de intervenções em pacientes no momento pré operatório e futuros benefícios no pós operatório.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Verificar a composição corporal de mulheres obesas que praticam exercícios físicos no Serviço de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida do Hospital das Clínicas da UFPE/EBSERH.

2.2 ESPECÍFICOS

Caracterizar o perfil de obesidade androide ou ginóide de mulheres obesas acompanhadas pelo Serviço de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida de um Hospital Escola;

Descrever os efeitos na composição corporal encontrada em mulheres obesas após a prática regular de exercício físico.

Verificar os efeitos na composição corporal encontrada em mulheres obesas após a prática regular de exercício físico.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 OBESIDADE

O termo obesidade refere-se a uma condição em que há acúmulo excessivo de gordura corporal. Essa condição pode ser identificada pelo IMC, calculado com base na altura e no peso de uma pessoa. Essa condição pode ser identificada pelo IMC, calculado com base na altura e no peso de uma pessoa. Uma pessoa é considerada obesa se seu IMC for igual ou superior a 30 kg/m². A obesidade é vista como um problema de saúde pública em todo o mundo porque aumenta o risco de desenvolvimento de uma série de doenças crônicas, incluindo diabetes tipo 2, hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, entre outras (CHOOI; DING; MAGKOS, 2019)

Vários fatores que influenciam o desenvolvimento da obesidade, como fatores genéticos, ambientais e comportamentais e dieta inadequada que inclui o consumo de muitos alimentos ricos em açúcar e gordura são fatores de risco significativos para o desenvolvimento da obesidade. Além disso, fatores psicológicos como estresse, ansiedade e depressão podem influenciar a obesidade. Essas consequências impactam diretamente na qualidade de vida dos indivíduos, reduzindo suas capacidades físicas e aspectos emocionais, além de aumentar o risco para desenvolvimento de outras doenças que potencializam as complicações e até a morte (RODRIGUES; MIRANDA; CABRINI, 2023).

Trata-se de uma doença multifatorial, relacionando aspectos genéticos, ambiente e processo de envelhecimento, a OMS aponta mais de 1,9 bilhão de adultos acima do peso ao redor do mundo, onde mais de 650 milhões são obesos, além disso, crianças e adolescentes entram nas contagens, apresentando cerca de 340 milhões classificados com sobrepeso ou obesidade (ABESO, 2016).

No Brasil, conforme a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada em 2019 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 60% dos adultos estavam acima do peso, e desses, mais de 20% eram obesos, os percentuais diferem pouco entre sexo, porém ainda sim o sexo masculino apresenta dados superiores aos femininos, outro dado sociodemográfico que também influencia na incidência de obesidade são indivíduos de baixa renda ou baixa escolaridade. A compreensão desses dados é de grande importância para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias efetivas de prevenção e tratamento da obesidade, visando melhorar a

saúde e qualidade de vida dessas populações (FERREIRA, APS; SZWARCOWALD, CL; DAMACENA, GN, 2019).

A obesidade ocorre devido a uma série de processos fisiológicos, basicamente quando ocorre um desequilíbrio entre ingestão de energia e gasto calórico, quando a ingestão de calorias é consistentemente maior do que o gasto de energia, o excesso de calorias é armazenado como gordura corporal, à medida que mais gordura é armazenada, as células adiposas podem aumentar de tamanho, chamado de hipertrofia adiposa, uma vez hipertrofiada, pode interromper o fluxo de vasos sanguíneos, causando hipoxia (falta de oxigênio) e assim, morte celular, também chamada de apoptose, e, uma vez que os adipócitos, isso pode induzir um estado de inflamação local no tecido adiposo, e pode ocasionar também a morte das células vizinhas, ocasionando um quadro generalizado, conhecido por distúrbio metabólico (HALL, 2011).

A obesidade também pode levar a um estado inflamatório crônico, devido à produção aumentada de citocinas pró-inflamatórias pelo tecido adiposo e outras células inflamatórias. A inflamação crônica pode contribuir para o desenvolvimento de resistência à insulina, dislipidemia, hipertensão arterial, entre outras alterações metabólicas. A fisiopatologia da obesidade é, portanto, multifatorial e envolve uma interação complexa entre fatores genéticos, ambientais, comportamentais e metabólicos. O entendimento desses mecanismos é importante para o desenvolvimento de abordagens terapêuticas eficazes para a obesidade e suas comorbidades (HALL, 2011).

3.2 EXAMES DE COMPOSIÇÃO CORPORAL

O índice de massa corporal apesar de ser um método de avaliação muito utilizado e de fácil aplicação para classificação de obesidade, apresenta algumas limitações com relação à mensuração da composição corporal, entre os métodos utilizados para avaliação, a densitometria por DEXA, que além de medir a densidade mineral óssea e avaliar riscos de fraturas e desenvolvimento de osteoporose ou osteopenia, também quantifica massa gorda e massa magra, sendo considerado um exame padrão ouro para avaliação da composição corporal (ETAN *et al*, 2018).

A realização de exames para avaliação da composição corporal é bastante importante quando considerado o público obeso, permitindo uma quantificação mais

precisa com relação ao percentual de gordura em cada parte do corpo, além de determinar proporção de gordura androide e ginoide. Essas informações contribuem no processo de avaliação do indivíduo para melhor prescrição de intervenções terapêuticas individualizadas, como a prescrição de exercícios físicos e ajustes na dieta, visando à redução da gordura corporal e melhora da saúde metabólica (BOSY-WESTPHAL e MÜLLER, 2021).

Além disso, a utilização de dados mais precisos para composição corporal pode ser útil também no acompanhamento do progresso dos indivíduos, tanto com relação aos efeitos das intervenções não medicamentosas como também os resultados de eficiência no procedimento cirúrgico, levando em consideração a influência de outras doenças associadas como resistência à insulina e hipertensão na alteração do progresso. Em resumo, realizar tal exame contribui no processo de gestão do tratamento do indivíduo obeso em busca de promoção da saúde e melhora da qualidade de vida (SILVEIRA *et al*, 2020).

A densitometria por DEXA (Dual Energy X-Ray Absorptiometry) é um método direto e não invasivo para avaliar a composição corporal de indivíduos obesos, utilizando raios-X de baixa dose para medir a densidade mineral óssea, a massa livre de gordura e a massa gorda do corpo. O exame é realizado por um equipamento que emite raios-X em dois espectros de energia, permitindo uma avaliação precisa da composição corporal em diferentes regiões do corpo, como a cabeça, o tronco, os braços e as pernas. A densitometria por DEXA é um método eficaz na avaliação da composição corporal, devido à sua alta precisão e reprodutibilidade, sendo amplamente utilizada em pesquisas clínicas e em estudos epidemiológicos. O exame também pode ser útil para monitorar o progresso e o sucesso de intervenções terapêuticas em indivíduos obesos, permitindo a avaliação da perda de gordura e do ganho de massa magra (CHAVES *et al*, 2022).

A utilização da densitometria por DEXA em obesos que praticam exercício físico é importante, pois o método permite uma avaliação precisa da composição corporal, incluindo a quantidade e distribuição da massa gorda e da massa magra. Com essa informação, é possível monitorar de forma mais eficaz os efeitos do exercício físico na composição corporal e na saúde metabólica dos indivíduos obesos. Além disso, a densitometria por DEXA pode ser utilizada para prescrição de exercícios específicos, visando à perda de gordura e ao ganho de massa magra, de acordo com as características individuais de cada pessoa. Em resumo, a densitometria por DEXA

pode ser uma ferramenta importante para a prescrição de exercícios físicos mais adequados e personalizados para indivíduos obesos, visando a melhora da composição corporal e da saúde metabólica (PITANGA, 2012).

3.3 EXERCÍCIO FÍSICO

O exercício físico é utilizado como uma forma de prevenção como também um tratamento não medicamentoso no combate a doenças crônicas, seus benefícios são tanto físicos, com relação à manutenção e controle de peso, melhora na composição corporal com ganho de massa muscular e perda de gordura e melhoras em variáveis de força, capacidades motoras e funções cardiovasculares (ROSSINI *et al*, 2021). Além dos benefícios relacionados a capacidade física, o exercício físico também está associado em melhorias na saúde mental, reduzindo estresse e a ansiedade, combate na depressão, como também a melatonina também traz benefícios no exercício, chegando a aumentar a secreção deste hormônio em atividades resistidas e aeróbias, em que suas implicações para a mesma na qualidade do sono (YAMANAKA *et al*, 2015).

Para que se obtenha de fato benefícios com a prática de exercício físico, deve-se realizar o mesmo de forma regular e planejada, levando em consideração a constância como também as características individuais. Não só a prática específica para o indivíduo, como também os cuidados necessários para a execução e orientação do mesmo, de modo a evitar lesões e complicações a saúde durante e após o treino, portanto, a prática regular de exercício físico deve ser prescrita e orientada por um profissional de educação física capacitado (NASCIMENTO; FRANCO, 2021).

Os efeitos fisiológicos do treinamento de força ocasiona a sinalização de células satélite através do estresse mecânico ou metabólico e assim aumentando a síntese proteica e hipertrofia, em usas determinadas intensidades, pode influenciar no estímulo para produção hormonal, como o hormônio do crescimento (GH) que tem um aumento na sua sinalização durante o treinamento de força, que por sua vez aumenta a produção do fator de crescimento semelhante a insulina do tipo 1 (IGF-1), como também uma maior sinalização para produção de insulina (CRUZAT *et al*, 2008).

A obesidade está associada ao desenvolvimento de outras doenças como a diabetes tipo 2, e visto que durante o treinamento de força existe uma regulação no pâncreas ocorrendo um aumento rapidamente da produção de glucagon e logo se

estabiliza de forma a aumentar a disponibilizar mais glicose na corrente sanguínea, logo após exercício é aumentado a produção de insulina, e através desse balanço ocorre uma melhora significativa na sensibilidade à insulina, o que pode contribuir para a prevenção e controle do diabetes (GUEDES *et al*, 2019).

4 MATERIAIS E METÓDOS

4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Trata-se de um estudo experimental com duração de 13 meses, período este entre admissão do paciente e liberação para realizar cirurgia bariátrica, este foi realizado em 5 fases, onde o primeiro foi o atendimento das pacientes acompanhadas no Ambulatório de Cirurgia e Serviço de Promoção de Saúde e Qualidade de Vida (SPSQV) ambos do Hospital das Clínicas (HC), vínculo a UFPE e EBSEH, neste realizamos uma explanação de como foi toda a pesquisa, onde foram informadas os procedimentos e objetivos do presente estudo e lhes garantido o anonimato e confidencialidade dos dados, solicitando para todas assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com as normas estabelecidas pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos, este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco parecer de nº 3.117.241 e CAAE: 03784818.6.0000.8807. Na segunda etapa foi realizado a aplicação de uma anamnese para identificação de dados sociodemográficos e comorbidades relacionadas. Na terceira fase foi realizado a mensuração de medidas antropométricas de peso e altura para cálculo de índice de massa corporal e encaminhados para o exame de imagem de densitometria óssea para avaliação da composição corporal (DEXA). Na quarta fase as pacientes foram divididas em dois grupos por método de conveniência, onde as pacientes que residiam em Recife tinham possibilidade de serem acompanhadas, sendo estas alocadas no grupo (GAT) de acompanhamento para práticas de exercício físico no SPSQV e para aquelas pacientes que residiam em cidades distantes e não possuem disponibilidade de estar presente no hospital, foram alocadas no grupo controle (GC). No GAT as pacientes foram submetidas a sessões de treinamento de força com duração de cinquenta minutos com uma frequência de duas vezes na semana, acompanhadas pelo SPSQV. Na quinta fase foi repetido a terceira fase realizando novamente a mensuração de medidas antropométricas. O período de duração das fases foi de 15 dias no momento pré, onde ao longo das consultas, foram realizadas as fases 1 à 3, a fase 4, onde foram realizados ou não exercício físico teve duração de 12 meses, e logo após o término, os 15 dias seguintes foi destinado para reavaliação das pacientes.

4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra foi composta por 32 pacientes com obesidade, todas do sexo feminino. Onde foram referendadas da Atenção Básica dos postos de atendimento de seus respectivos bairros ou cidades, assim como das Unidades de Pronto Atendimento (UPA), esses pacientes passam por uma caracterização de perfil e necessidades, presença de comorbidades, níveis de risco a saúde e necessidade de um encaminhamento para realização de procedimento cirúrgico, uma vez encaminhado para o ambulatório de cirurgia geral, o paciente com obesidade passa por um acompanhamento de uma equipe multidisciplinar, chamado de Programa multidisciplinar de Bariátrica (PMB), assim, encaminhados para atendimento junto ao profissional de Educação Física localizado no SPSQV, para acompanhamento antes e após a cirurgia bariátrica.

4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: idade acima de 18 anos; ser do sexo feminino; não ter realizado exercício nos últimos 2 meses, ser classificada com obesidade grau 1 ou acima.

Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: contraindicação médica a realização do programa de treinamento físico; presença de limitação funcional que impeça a realização das avaliações propostas; perder o agendamento de qualquer uma das avaliações.

4.5 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E COMPOSIÇÃO CORPORAL

Os valores de massa corporal e estatura foram medidos com uma balança antropométrica (Filizola, São Paulo, Brasil). Os valores de IMC foram obtidos dividindo-se o valor da massa corporal, medida em quilogramas, pelo quadrado da estatura, medida em metros, sendo expressa em kg/m^2 . A composição corporal foi obtida por absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA) utilizando o equipamento GE Health Hologic® Discovery Wi S/N (85914), o processo de realização do exame se dá por duas etapas. Na primeira etapa é realizado um questionário para identificar fraturas, cirurgias e medicamentos que possam apresentar alguma alteração nos resultados das imagens, assim como peso, altura, raça e sexo para configuração da máquina. Na segunda etapa a paciente é encaminhada para realização do exame DEXA de corpo total para determinar o conteúdo mineral total do

corpo, sendo realizado apenas a mensuração do tronco e o lado esquerdo do corpo, onde o próprio equipamento repete os valores de um lado para o outro, isto devido a largura que os indivíduos se encontram por conta da obesidade, e não cabem totalmente na máquina. O paciente é posicionado deitado em decúbito dorsal na mesa de exames, os pés estão ligeiramente virados para dentro e prende-os com uma fita para não ocorrer movimentação durante a varredura (GONERA-FURMAN; BOLANOWSKI; J, EDRZEJUK, 2022).

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para tabulação e construção do banco de dados foi utilizado o software Excel 2013 (Microsoft Corporation). A análise dos dados foi realizada por meio do programa SPSS versão 25.0 (Statistical Package for the Social Sciences). Para descrição da amostra, as variáveis contínuas foram expressas em média e desvio padrão, e as variáveis categóricas foram expressas em frequência absoluta e relativa. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Todos os valores seguem distribuição normal. O teste de Análise de Variância (ANOVA) mista com duas variáveis dependentes foi utilizado para verificar o efeito do tempo entre os momentos PRÉ e PÓS para as variáveis, interação entre os grupos e efeito do tempo através dos grupos, foi considerado um nível de significância de 95% para todos os testes.

Também foi utilizado o valor de η^2 Parcial para analisar o tamanho do efeito, calculado pelo programa SPSS através da razão da soma dos quadrados do efeito estudado pela soma dos quadrados do efeito e erros do estudo na ANOVA [$\eta^2 \text{ Parcial} = \text{SS}_{\text{effect}} / (\text{SS}_{\text{effect}} + \text{SS}_{\text{error}})$]. O η^2 Parcial é a razão da variância associada a um efeito, mais esse efeito e sua variância de erro associada. Para classificação é considerada efeito Grande ($\eta^2 > 0,14$), Efeito Médio (η^2 entre 0,06 e 0,14) e, Efeito Pequeno ($\eta^2 < 0,06$) (PITUCH; STEVENS, 2016).

4.7 ASPECTOS ÉTICOS

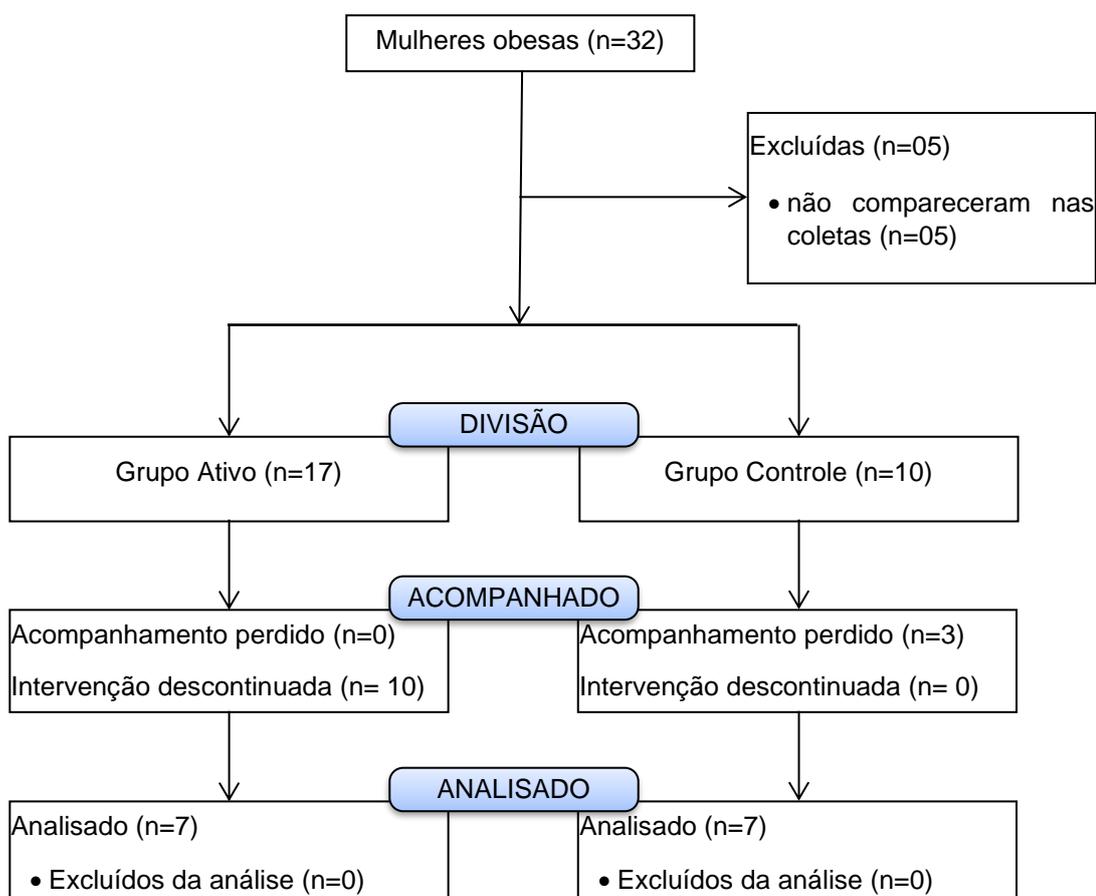
O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco do Hospital das Clínicas, parecer Nº 3.117.241 e CAAE: 03784818.6.0000.8807, seguindo a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de saúde de 10/10/96.

Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador principal, no endereço do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, pelo período de mínimo cinco anos.

5 RESULTADOS

Um total de 32 pacientes iniciaram no programa, apresentando uma perda amostral de 18 pacientes, onde apenas 14 pacientes finalizaram todos os procedimentos do estudo [n=14; 44 (28 a 60) anos; IMC = 45,82 (35,08 a 52,23) kg/m²]. A maior parte dos participantes (50,0%) eram solteiros, 85,7% são pretos ou pardos, a maioria (78,6%) tinha ensino médio completo, apenas uma paciente tinha obesidade grau II (IMC \geq 35 kg/m³) enquanto os demais tinham obesidade grau III (IMC \geq 40 kg/m³), 64,3% dos pacientes tinham pelo menos uma comorbidade, nove apresentaram hipertensão arterial sistêmica, quatro diabetes, uma dislipidemia, uma asma e, dois com colesterol alto. Todos os participantes do grupo GAT mantiveram o treinamento de frequência durante todo o período de espera, que durou um ano de intervenção mais o período de avaliações para todas as pacientes, incluindo os do grupo GC (Tabela 1).

Fluxograma 1. Processo de atendimento e perda amostral.



Os valores de composição corporal dos participantes de ambos os grupos, no momento PRÉ e PÓS, estão apresentados na Tabela 2. Na Tabela 3 há o efeito do tempo para a amostra total, do tempo entre os grupos, da diferença de grupos e do Tamanho do Efeito.

Tabela 1 - Análise descritiva da amostra.

Variáveis	GAT		GC	
	nº.	[%]	nº.	[%]
Idade (anos), média (DP)	44,42	(10,43)	44,00	(10,31)
Estado Civil				
Solteira	4	[28,6]	3	[21,4]
Casada	1	[7,1]	2	[14,3]
Viúva	1	[7,1]	0	[0,0]
Divorciada	1	[7,1]	0	[0,0]
Outros	0	[0,0]	2	[14,3]
Raça/Etnia				
Branca	2	[14,3]	0	[0,0]
Parda/Preta	5	[35,7]	7	[50,0]
Escolaridade				
Médio incompleto	1	[7,1]	1	[7,1]
Médio completo	6	[42,9]	5	[35,7]
Superior completo	0	[0,0]	1	[7,1]
Comorbidades				
Hipertensão	5	[35,7]	4	[28,6]
Diabetes	3	[21,4]	1	[7,1]
Asma	0	[0,0]	1	[7,1]
Colesterol Alto	2	[14,3]	0	[0,0]
Fumante	0	[0,0]	1	[7,1]

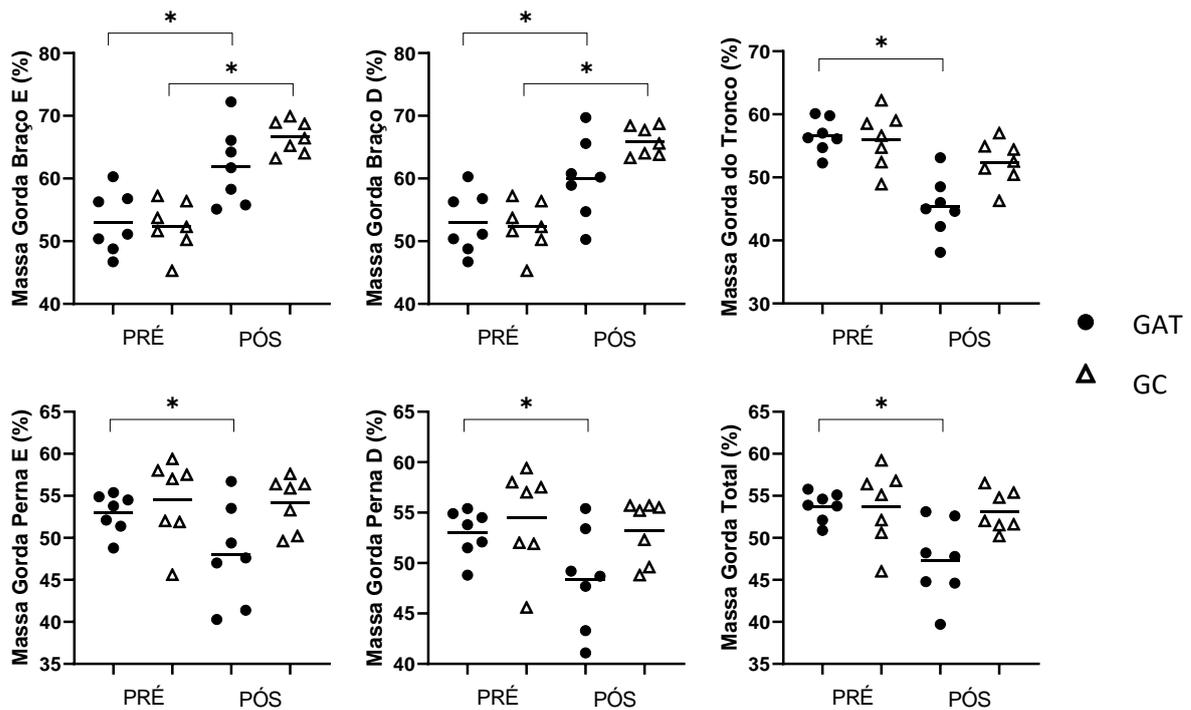
DP= Desvio Padrão.

As medidas de massa gorda percentual com valores estatisticamente significativos estão apresentados na Figura 1. Houve uma redução significativa no grupo GAT de -14,92kg de peso ($p= 0,010$), -5,61 de IMC ($p= 0,012$), -1,94 kg ($p= 0,000$) e -3,98 kg ($p= 0,000$) em massa gorda androide e ginoide, respectivamente, -4,89 kg ($p= 0,001$) na massa total ginoide, redução de -11,91% ($p= 0,000$) e -9,53% ($p =0,000$) em porcentagem de massa gorda androide e ginoide, respectivamente, uma redução de -11,61 kg ($p= 0,000$) na massa gorda do tronco, -3,16kg ($p= 0,017$) e -3,15kg ($p= 0,013$) de gordura na perna esquerda e direita, respectivamente, -15,22 kg ($p=0,023$) em massa total. O percentual de massa gorda em todas as partes do corpo apresentou valores significativos, tronco -11,26% ($p= 0,000$), perna esquerda -5,0kg ($p=0,010$), perna direita -4,6% ($p=0,008$), corpo total -6,49% ($p= 0,001$).

Em contraste com a redução da massa gorda no tronco e na perna, o braço apresentou aumento no percentual de massa gorda do lado esquerdo +9,0% ($p=0,001$) e do lado direito +7,11% ($p=0,011$), acompanhado de aumento da massa gorda nos braços, apresentaram reduções da massa magra dos braços em -0,94 kg ($p=0,007$) e -1,01 kg ($p=0,012$), lado esquerdo e direito, respectivamente.

A comparação para métodos por pares no grupo GAT, mostrou uma redução média significativa no percentual de ginoide de massa gorda -4,24% ($p=0,012$), tronco de massa gorda -4,94kg ($p=0,036$), -0,66kg ($p=0,040$) em massa magra do braço esquerdo. Aumento da massa magra da perna direita +1,39kg ($p=0,011$), +4,71kg ($p=0,05$) no braço direito de massa gorda, percentual de massa gorda no braço esquerdo +14,23% ($p=0,000$) e, braço direito de massa gorda +13,54% ($p=0,000$).

Figura 1 - Análise de post-hoc no percentual de gordura apendicular, axial e, total ($n=14$).



GAT= Grupo Ativo; GC= Grupo controle; Eixo x= variáveis pré e pós do grupo GAT e GC; D= Direito; E= Esquerdo.

Tabela 2 - Análise comparativa das medidas antropométricas, composição corporal entre os grupos.

Variáveis	GAT (n= 7)		GC (n= 7)	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
Peso (kg)	116,78 [15,29]	101,86 [15,88]	111,81 [11,84]	118,43 [11,51]
IMC (kg/m ²)	46,54 [4,37]	40,93 [7,38]	45,11 [5,39]	47,78 [5,32]
Massa Gorda (g)				
Androide	5794,86 [886,15]	3856,43 [1050,94]	5793,29 [1447,99]	5376,14 [845,54]
Ginoide	10772 [2385,16]	6793 [1574,13]	10151,29 [2055,40]	9269,71 [1843,67]
Braço Esquerdo	3888,71 [886,29]	4128,05 [1816,64]	3052,29 [526,88]	4195,57 [1338,06]
Braço Direito	3888,71 [886,29]	3822,91 [1742,28]	3052,29 [526,88]	4689,48 [1656,21]
Tronco	32068,71 [5747,83]	20454,24 [4734,48]	32535,14 [7560,15]	27588,82 [3460,09]
Perna Esquerda	11759 [3156,28]	8594,58 [1956,53]	10198,71 [1325,17]	11413,2 [2281,91]
Perna Direita	11798,29 [3091,95]	8639,62 [1797,47]	10198,71 [1325,17]	11483,45 [2349,66]
Massa Magra (g)				
Braço Esquerdo	3286 [705,43]	2336,8 [940,63]	2622,14 [447,98]	1954,9 [540,38]
Braço Direito	3286 [705,43]	2275,05 [782,84]	2622,14 [447,98]	2278,07 [774,05]
Tronco	23651,71 [3358,79]	23820,68 [3551,50]	24084 [2153,47]	24325,37 [1843,75]
Perna Esquerda	8990,43 [1400,65]	8849,61 [1600,35]	8108,86 [782,01]	9116,22 [1213,66]
Perna Direita	9024 [1333,21]	8733,08 [1327,31]	8108,86 [782,01]	9500,02 [1155,48]
Massa Total (g)				
Androide	9371,42 [939,35]	7665,57 [1498,75]	7958,75 [3781,47]	9644,43 [1180,66]
Ginoide	19228,57 [3156,32]	14341,43 [2416,88]	17814,29 [2541,93]	17613,57 [2825,68]
Massa Gorda	62316,71 [7979,46]	47095,48 [9934,90]	60113,57 [10393,15]	55206,42 [21652,42]
Massa Magra	51281,43 [6851,11]	49840,78 [6305,44]	48537 [3049,75]	51495,01 [3701,84]
Percentual de Gordura (%)				
Androide	61,68 [3,89]	49,77 [5,60]	59,82 [6,08]	55,58 [2,69]
Ginoide	56,6 [2,57]	47,07 [4,41]	56,6 [3,95]	52,35 [2,67]
Relação				
Androide/Ginoide	1,09 [0,07]	1,06 [0,11]	1,06 [0,05]	1,06 [0,04]

Dados apresentados em média e desvio padrão [DP]; IMC= Índice de massa corporal.

O tamanho do efeito da amostra foi analisado porque este estudo apresentou um baixo número de participantes, o efeito do tempo, a interação entre grupos e a relação de efeito do tempo através dos grupos. O efeito temporal teve um tamanho de efeito grande em dezessete (62,96%) variáveis, tamanho de efeito médio em seis (22,22%) variáveis e, tamanho de efeito pequeno em quatro (14,82%) variáveis. A interação entre os grupos teve tamanho de efeito grande em nove (33,33%) variáveis, tamanho de efeito médio em sete (25,93%) variáveis e, tamanho de efeito pequeno em onze (40,74%) variáveis. A relação de efeito temporal através dos grupos apresentou tamanho de efeito grande em 21 (77,78) variáveis, tamanho de efeito médio e pequeno teve o mesmo número de três (11,11%) variáveis.

Tabela 3 - Análise para efeito do tempo, efeito do tempo entre grupos e, Tamanho do Efeito representado por η^2 parcial.

Variáveis	Tempo			Tempo x Grupo		
	F	p	η^2 (Parcial)	F	p	η^2 (Parcial)
Peso	1,423	0,256	0,106	9,552	0,009*	0,443
Índice de Massa Corporal	1,199	0,295	0,091	9,509	0,009*	0,442
Massa Gorda						
Androide	25,329	0,000*	0,679	10,564	0,007*	0,468
Ginoide	18,427	0,001*	0,606	7,483	0,018*	0,384
Braço Esquerdo	1,848	0,199	0,133	0,790	0,392	0,062
Braço Direito	2,196	0,164	0,155	2,579	0,134	0,177
Tronco	31,401	0,000*	0,724	5,091	0,044*	0,298
Perna Esquerda	1,456	0,251	0,108	7,342	0,019*	0,380
Perna Direita	1,511	0,242	0,112	8,498	0,013*	0,415
Massa Magra						
Braço Esquerdo	15,539	0,002*	0,564	0,473	0,505	0,038
Braço Direito	7,821	0,016*	0,395	1,894	0,194	0,136
Tronco	0,039	0,847	0,003	0,001	0,973	0,000
Perna Esquerda	1,906	0,193	0,137	3,346	0,092	0,218
Perna Direita	2,855	0,117	0,192	6,674	0,024*	0,357
Total						
Androide	0,000	0,991	0,000	3,801	0,075	0,241
Ginoide	11,468	0,005*	0,489	9,730	0,009*	0,448
Massa Gorda	5,945	0,031*	0,331	1,561	0,235	0,115
Massa Magra	0,296	0,597	0,024	2,485	0,141	0,172
Percentual de Gordura	11,150	0,006*	0,482	7,693	0,017*	0,391
Percentual de Gordura						
Androide	30,541	0,000*	0,718	6,885	0,022*	0,365
Ginoide	46,189	0,000*	0,794	6,804	0,023*	0,362
Relação Androide/Ginoide	0,357	0,561	0,029	0,772	0,397	0,060
Braço Esquerdo	55,799	0,000*	0,823	2,827	0,119	0,191
Braço Direito	38,220	0,000*	0,761	3,701	0,078	0,236
Tronco	30,276	0,000*	0,716	7,951	0,015*	0,399
Perna Esquerda	5,254	0,041*	0,305	4,180	0,063	0,258
Perna Direita	8,205	0,014*	0,406	2,745	0,123	0,186

* p < 0,05; η^2 = Eta quadrado.

6 DISCUSSÃO

O principal objetivo buscou verificar a composição corporal de mulheres obesas que praticam exercícios físicos, na presente pesquisa, observou-se redução na média de peso das pacientes do grupo GAT, enquanto o grupo GC aumentou a média do peso corporal e redução significativa do IMC apenas no grupo GAT, esse achado demonstra o grande potencial de aplicação da prática regular de exercícios nessa população. Resultados semelhantes foram encontrados na pesquisa de Seo, Noh and Kim (2019) que relatou a eficácia do treinamento na redução do peso corporal e do IMC especialmente com a obesidade. Na pesquisa de Sun *et al.*, (2020) ao examinar a associação do índice de massa corporal pré-operatória (IMC) e a perda de peso após cirurgia bariátrica, também avaliados por um período de um ano antes da cirurgia, até mesmo a perda moderada de peso antes da bariátrica foi associada a menor risco de mortalidade. Além disso, Krimpuri *et al*, (2018) constatou que a perda de peso pré-operatória foi um preditor significativo para alterações do IMC até um ano após o operatório.

Observamos que embora a literatura apresente que os efeitos da perda de peso antes da bariátrica são inconsistentes para muitos parâmetros de desfecho como nível de sucesso na cirurgia ou tempo de recuperação. Gerber, Anderin and, Thorell, (2015) sugere que tal regime deve ser recomendado, discutindo efeitos sobre complicações pós-operatórias e reganho de peso ao longo do tempo. No entanto, ainda é controverso se uma certa perda de peso deve ser obrigatória, ficando a critério da literatura que o médico responsável pela paciente vai se guiar, para definir quantos por cento é indicado perder no momento pré. No local do presente estudo (HC-UFPE), recomenda-se uma redução de 10% a 15% no peso corporal antes da cirurgia. Samaan *et al*, (2022) investigou a associação entre a perda de peso pré-operatória na cirurgia bariátrica, sua amostra foi de 427 pacientes que eram majoritariamente do sexo feminino. A perda de peso pré-operatória foi atenuada com diminuição do tempo de permanência de internação, mas não foi associada à perda de peso pós-operatória.

Observou-se também reduções no grupo GAT na massa gorda andróide e ginoide, enquanto não houve alterações significativas no grupo GC. A distribuição do armazenamento de gordura do corpo, independente da variável massa gorda total, pode indicar a qual risco de saúde você está suscetível, todos os pacientes tinham mais de 0,9 relação andróide/ginoide (A/G), obesidade andróide classificada,

pacientes com essa classificação apresentaram maior risco de desenvolver alguma doença metabólica. Kang *et al.*, (2011) concluiu que a obesidade androide esteve significativamente associada a doenças cardiovasculares e outros componentes da doença metabólica, as doenças presentes em mais de meio público do presente estudo foram hipertensão arterial sistêmica ou diabetes. Sari *et al.*, (2019) observaram resultados semelhantes em homens jovens, concluindo que a obesidade androide está associada ao aumento do risco cardiovascular e metabólico através da alteração da função endotelial. Silva *et al.*, (2021) estudo teve como objetivo determinar se a distribuição de gordura corporal estaria associada ao risco de desenvolver doenças em mulheres mais velhas e concluiu que a obesidade androide tem maior risco de desenvolver doença metabólica.

Estudos anteriores relataram melhora na composição corporal em indivíduos com obesidade utilizando diferentes estratégias de exercício. Uma pesquisa semelhante de Safarzade, Alizadeh and Bastani (2020) usavam população masculina, durante 24 sessões de treinamento em circuitos, durante oito semanas e observou reduções significativas de peso, IMC e percentual de gordura corporal. Marc-Hernández *et al.*, (2019) realizaram 12 sessões de exercício, três dias por semana, os pacientes realizaram treinamento de resistência no primeiro dia, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) foi realizado no segundo e terceiro dia, através dos resultados, recomendando a implantação de um programa de exercícios antes da cirurgia bariátrica para reduzir a massa gorda e a obesidade central, esses resultados são semelhantes à presente pesquisa que encontrou reduções no IMC principalmente na massa gorda.

O estudo mostrou que a adição de treinamento de força antes da cirurgia bariátrica obteve resultados positivos, reduzindo o percentual de massa gorda, principalmente nas pernas, uma pesquisa semelhante de Gilbertson *et al.*, (2020) com exercício aeróbico encontrados os mesmos resultados, comparado apenas com o atendimento médico padrão, o exercício de intervenção diminuiu o tempo de internação hospitalar, mediado por adaptações relacionadas ao condicionamento físico, incluindo a redução de hormônios derivados do tecido adiposo e preservação da massa magra.

Kim, J. W. *et al.*, (2018) investigar o efeito de um treinamento de circuito na composição corporal em estudantes universitários obesas, a composição corporal foi medida por máquina de bioimpedância, seu estudo encontrou redução significativa no

peso corporal e percentual de massa gorda, mas não houve alterações significativas na massa magra. A presente pesquisa encontrou resultados semelhantes em relação ao peso e percentual de massa gorda, mas a massa magra nos braços segue essa redução e, também, houve aumento da massa gorda. Rocha *et al*, (2012) avaliaram medidas semelhantes ao presente estudo, que a formação de um grupo por um ano e comparou um momento PRE e PÓS, o público eram mulheres adultas com excesso de peso, os resultados também são semelhantes, o grupo controle aumenta a massa gorda e não altera a massa magra, enquanto o grupo experimental não apresentou mudanças significativas, mas a média e a derivação padrão mostram uma redução da massa gorda.

A adesão foi difícil considerando o tempo de espera da cirurgia que foi de um ano e as dificuldades em toda a pandemia para manutenção da frequência de treinamento, resultando em 43,75% de adesão. Baillot *et al.*, (2016) investigou a viabilidade de um programa de exercícios supervisionados, com duração de 12 semanas em indivíduos com obesidade aguardando cirurgia bariátrica, e relatou adesão a 60% das sessões propostas.

Diante do contexto demonstrado, foi possível observar que toda a amostra era de mulheres, estudo semelhante anteriormente feito com pacientes de bariátrica no mesmo local do presente estudo, HC-UFPE, que contabilizam 85,5% da amostra da mulher, a presença de homens reduz cada vez mais nos últimos anos. Dados epidemiológicos da Pesquisa Nacional de Saúde (GUEDES *et al.*, 2019) apontam a maior frequência de obesidade em mulheres brasileiras, com um número de 29,5% das incidências, enquanto os homens apresentaram 21,8% no Brasil, esse público tem maior incidências com pessoas entre 40 e 59 anos com 38,0% de prevalência de obesidade. O desejo de mudanças físicas, a insatisfação com sua imagem e, muitas vezes, o padrão de beleza longe da realidade delas, podem ser influenciados pelas mídias sociais, abrindo uma reflexão para essa realidade onde a mulher percentual de obesidade é maior que os homens, mas teve uma discrepância de número de mulheres participantes em relação ao homem.

Devido ao baixo tamanho amostral ($n=14$), o tamanho do efeito do quadrado eta parcial analisou. O tamanho do efeito é relevante para todos os pesquisadores experimentais ou correlacionais, a literatura chama a atenção para a necessidade de uso do tamanho do efeito e destaca a importância disso para pesquisas que aplicaram estatística inferencial (ELLIS, 2010; RICHARDSON, 2007, 2011; YAO, 2011). O

tamanho do efeito foi feito por causa do baixo tamanho amostral, para apresentar se esse quantitativo era realmente representativo para mostrar alguma diferença significativa ou não, 77,78% das variáveis tiveram um grande efeito, trazendo-nos mais segurança em relação aos resultados.

Esta pesquisa tem algumas limitações que precisam ser consideradas, exigindo novas investigações para confirmar se o circuito de treinamento de efeito pré-operatório no pós-operatório. Ensaio clínicos randomizados são necessários para confirmar ou refutar esses achados.

7 CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa fornecem evidências sólidas de que a prática regular de exercício físico corrobora com a manutenção da composição corporal em mulheres obesas candidatas à bariátrica.

Os achados de melhorias significativas na composição corporal, com redução da massa gorda apendicular e axial, bem como a manutenção do peso androide e ginoide têm implicações importantes para a prática clínica, pois sugerem que a implementação de exercícios físicos como parte integrante do tratamento pré-cirúrgico pode ser benéfica.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara: Guanabara Koogan LTDA, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). Diretrizes brasileiras de obesidade 2016. **VI Diretrizes Brasileiras de Obesidade**, 2016. p. 7–186.
- BAILLOT, A. *et al.* Impacts of Supervised Exercise Training in Addition to Interdisciplinary Lifestyle Management in Subjects Awaiting Bariatric Surgery: a Randomized Controlled Study. **Obesity Surgery**, 1 nov. 2016. v. 26, n. 11, p. 2602–2610. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11695-016-2153-9>>. Acesso em: 12 jan. 2022.
- BOSCATTO, E. C.; DUARTE, M. De F. Da S.; GOMES, M. De A. Comportamentos ativos e percepção da saúde em obesos submetidos à cirurgia bariátrica. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, 2011. v. 16, n. 1, p. 43–47. Disponível em: <<http://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/556>>. Acesso em: 1º maio 2021.
- BOSY-WESTPHAL, Anja; MÜLLER, Manfred J.. Diagnosis of obesity based on body composition-associated health risks—Time for a change in paradigm. **Obesity Reviews**, [S.L.], v. 22, n. 2, 21 jan. 2021. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/obr.13190>.
- CHAVES, Lucas Gabriel Cruz de Menezes; GONÇALVES, Thiago José Martins; BITENCOURT, Almir Galvão Vieira; RSTOM, Ricardo Arroyo; PEREIRA, Talita Rombaldi; VELLUDO, Silvio Fontana. Avaliação da composição corporal pela densitometria de corpo inteiro: o que os radiologistas precisam saber. **Radiologia Brasileira**, v. 55, n. 5, p. 305-311, out. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2021.0155>.
- CHOOI, Yu Chung; DING, Cherlyn; MAGKOS, Faidon. The epidemiology of obesity. *Metabolism*, [S.L.], v. 92, p. 6-10, mar. 2019. **Elsevier BV**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>.
- CRUZAT, Vinicius Fernandes et al. Hormônio do crescimento e exercício físico: considerações atuais. **Revista brasileira de ciências farmacêuticas**, v. 44, p. 549-562, 2008.
- ELLIS, P. D. **The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results**. [S.l.]: Cambridge university press, 2010.
- Etan Orgel, Nicole M. Mueske, Richard Sposto, Vicente Gilsanz, David R. Freyer & Steven D. Mittelman. Limitations of body mass index to assess body composition due to sarcopenic obesity during leukemia therapy, **Leukemia & Lymphoma**, 59:1, 138-145, 2018. DOI: 10.3109/10428194.2015.1136741
- FERNANDO BOPPRE, G. **Alterações da massa magra e massa óssea após cirurgia bariátrica. Efeitos de um programa de exercício físico**. **core.ac.uk**. [S.l.]: [s.n.], 2017. Disponível em:

<<https://core.ac.uk/download/pdf/302946474.pdf#page=49>>. Acesso em: 1º maio 2021.

FERREIRA, Arthur Pate de Souza; SZWARCOWALD, Célia Landmann; DAMACENA, Giseli Nogueira. Prevalência e fatores associados da obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 22, p. e190024, 2019.

FERREIRA, P. S. *et al.* PRÁTICA DE EXERCÍCIO FÍSICO E CIRURGIA BARIÁTRICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **CuidArte Enfermagem**, 2020. v. 14, n. 2, p. 270–274. Disponível em: <<http://www.webfipa.net/facfipa/ner/sumarios/cuidarte/2020v2/p.270-274.pdf>>. Acesso em: 1º maio 2021.

GERBER, P.; ANDERIN, C.; THORELL, A. Weight loss prior to bariatric surgery: An updated review of the literature. **Scandinavian Journal of Surgery**, 1 mar. 2014. v. 104, n. 1, p. 33–39. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1457496914553149>>. Acesso em: 31 jan. 2022.

GILBERTSON, N. M. *et al.* Pre-operative aerobic exercise on metabolic health and surgical outcomes in patients receiving bariatric surgery: A pilot trial. **PLOS ONE**, 1 out. 2020. v. 15, n. 10, p. e0239130. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0239130>>. Acesso em: 14 jan. 2022.

GIORJINES, F. B. **Alterações da massa magra e massa óssea após cirurgia bariátrica. Efeitos de um programa de exercício físico**. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade de Porto, 2017. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/302946474.pdf#page=49>>. Acesso em: 1º maio 2021.

GRANJA, T. **Efeitos de um programa de exercício físico multicomponente, no equilíbrio de doentes com obesidade severa submetidos a cirurgia bariátrica**. [S.l.]: [s.n.], 2018. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/113301/2/275071.pdf>>. Acesso em: 1º maio 2021.

GRANJA, T. Da S. **Efeitos de um programa de exercício físico multicomponente, no equilíbrio de doentes com obesidade severa submetidos a cirurgia bariátrica**. [S.l.]: Universidade do Porto, 2018. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/113301/2/275071.pdf>>. Acesso em: 1º maio 2021.

GUEDES, P. R. N. *et al.* **Atenção primária à saúde e informações antropométricas**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: [s.n.], 2019.

GUEDES, Janesca Mansur *et al.* Exercícios físicos de resistência, hipertrofia e força muscular reduzem igualmente adiposidade, inflamação e resistência à insulina em camundongos obesos por dieta hiperlipídica. **Einstein (São Paulo)**, v. 18, p. eAO4784, 2019.

HALL, John E. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. Elsevier Health Sciences, 2011.

KANG, S. M. *et al.* Android Fat Depot Is More Closely Associated with Metabolic Syndrome than Abdominal Visceral Fat in Elderly People. **PLOS ONE**, 11 nov. 2011. v. 6, n. 11, p. e27694. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0027694>>. Acesso em: 14 jan. 2022.

KIM, J. W. *et al.* Effect of circuit training on body composition, physical fitness, and metabolic syndrome risk factors in obese female college students. **Journal of Exercise Rehabilitation**, 1 jun. 2018. v. 14, n. 3, p. 460. Disponível em: </pmc/articles/PMC6028228/>. Acesso em: 1º fev. 2022.

KRIMPURI, R. D. *et al.* Qualifying for bariatric surgery: is preoperative weight loss a reliable predictor of postoperative weight loss? **Surgery for Obesity and Related Diseases**, 1 jan. 2018. v. 14, n. 1, p. 60–64.

MARC-HERNÁNDEZ, A. *et al.* Impact of Exercise on Body Composition and Cardiometabolic Risk Factors in Patients Awaiting Bariatric Surgery. **Obesity Surgery**, 1 dez. 2019. v. 29, n. 12, p. 3891–3900. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11695-019-04088-9>>. Acesso em: 1º fev. 2022.

MOTTER, A. A. *et al.* Fisioterapia no pré-operatório de cirurgia bariátrica: uma revisão integrativa. **ASSOBRAFIR Ciência**, 2017. v. 8, n. 2, p. 65–80. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/rebrafis/article/view/28546>>. Acesso em: 1º maio 2021.

NASCIMENTO, Karolynne Rocha; FRANCO, Ayer Barsanulfo . EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NO TRATAMENTO DA OBESIDADE NA IDADE ADULTA. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 7, n. 10, p. 2560-2570, 2021. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v7i10.2881>.

PITANGA, Francisco José Gondim. Testes medidas e avaliação em educação física e esportes. 5. ed.: Phorte, 2012. 224 p.

PITUCH, K.; STEVENS, J. **Estatística Multivariada Aplicada às Ciências Sociais: Analyses with SAS and IBM's SPSS**. 6ª ed. Nova York: Routledge, 2016.

RICHARDSON, J. T. E. Measuring the relationship between scores on two questionnaires. **Educational Research Review**, 1 jan. 2007. v. 2, n. 1, p. 13–27.

RICHARDSON, J. T. E. Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. **Educational Research Review**, 2011. v. 6, p. 135–147.

ROCHA, J. S. B. *et al.* Impact of an exercise program in adiposity and muscular condition of postmenopausal women. **Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia**, 2012. v. 34, n. 9, p. 414–419. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbgo/v34n9/a05v34n9.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2022.

RODRIGUES, Lorrany Santos; MIRANDA, Nayara Garcez; CABRINI, Danielle. Obesidade e interseccionalidade: análise crítica de narrativas no âmbito das políticas públicas de saúde no Brasil (2004-2021). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, p. e00240322, 2023.

ROSSINI, Ana Clara Parizoti et al. O papel do exercício físico no tratamento da obesidade: uma revisão bibliográfica. **Revista Higei@-Revista Científica de Saúde**, v. 3, n. 5, 2021.

SAFARZADE, A.; ALIZADEH, H.; BASTANI, Z. The effects of circuit resistance training on plasma progranulin level, insulin resistance and body composition in obese men. **Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation**, 1 jun. 2020. v. 41, n. 2. Disponível em: <<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/hmbci-2019-0050/html>>. Acesso em: 1º fev. 2022.

SAMAAN, J. S. *et al.* Preoperative Weight Loss as a Predictor of Bariatric Surgery Postoperative Weight Loss and Complications. **Journal of Gastrointestinal Surgery**, 1 jan. 2022. v. 26, n. 1, p. 86–93. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11605-021-05055-5>>. Acesso em: 31 jan. 2022.

SARI, C. I. *et al.* Android Fat Deposition and Its Association With Cardiovascular Risk Factors in Overweight Young Males. **Frontiers in Physiology**, 18 set. 2019. v. 10, p. 1162.

SCHAURICH, K. L.; BRUM, C. N. De; ZUGE, S. S. A OBESIDADE E A SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DE VIDA, DEPRESSÃO, AUTOESTIMA, AUTOIMAGEM E AUTOREALIZAÇÃO. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, 29 nov. 2017. v. 2, p. e15797–e15797. Disponível em: <<https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/apeusmo/article/view/15797>>. Acesso em: 12 maio 2021.

SEO, Y. G.; NOH, H. M.; KIM, Soo Young. Weight loss effects of circuit training interventions: A systematic review and meta-analysis. **Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity**, 1 nov. 2019. v. 20, n. 11, p. 1642–1650. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31322317/>>. Acesso em: 1º fev. 2022.

SILVA, R. F. Da *et al.* A cross-sectional analysis of risk factors for cardiovascular diseases in older females: association between body fat distribution and physical fitness. <https://doi.org/10.1080/08952841.2021.1877098>, 2021. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08952841.2021.1877098>>. Acesso em: 14 jan. 2022.

SILVEIRA, Erika Aparecida; PAGOTTO, Valéria; BARBOSA, Larissa Silva; OLIVEIRA, César de; PENA, Georgia das Graças; VELASQUEZ-MELENDZ, Gustavo. Acurácia de pontos de corte de IMC e circunferência da cintura para a predição de obesidade em idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 1073-1082, 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020253.13762018>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. **Boletim da Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica - Edição 53**. Disponível em: <<https://www.scbcm.org.br/portfolio/boletim-no-53-2018-2/>>.

SUN, Y. *et al.* Association of Preoperative Body Weight and Weight Loss With Risk of Death After Bariatric Surgery. **JAMA Network Open**, 1 maio. 2020. v. 3, n. 5, p. e204803–e204803. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2765939>>. Acesso em: 31 jan. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. [S.l.]: [s.n.], 2000.

YAO, R. Publication Manual of the American Psychological Association. **Family and Consumer Sciences Research Journal**, jun. 2011. v. 39, n. 4, p. 442–443.

YAMANAKA, Yujiro et al. Morning and evening physical exercise differentially regulate the autonomic nervous system during nocturnal sleep in humans. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 309, n. 9, p. R1112-R1121, 2015.

APÊNDICE A – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa “Treinamento de força em pacientes pré e pós cirurgia bariátrica: Efeito sobre os parâmetros morfofuncionais, bioquímicos, imunológicos e comportamentais”, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Profº Drº Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho, Avenida Profº Moraes Rego s/n – Hospital das Clínicas, CEP: 50670420 – 21268506.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

A presente pesquisa tem como justificativa ser um dos possíveis tratamentos utilizados na obesidade e também um importante meio de socialização, o exercício físico pode apresentar um possível quadro de melhora na qualidade de vida e manutenção do peso. Desta forma, o presente estudo se propõe analisar o efeito de um programa de treinamento de força sobre o perfil inflamatório, bioquímico, indicadores de adiposidade corporal e na percepção de saúde pré e pós-cirurgia bariátrica. Mostrar os fatores demográficos, comportamentais, indicadores de adiposidade corporal e dosagens bioquímicas (glicose, triglicerídeos, colesterol total e suas frações, colesterol de baixa densidade – LDL-C, de muita baixa densidade – VLDL-C, alta densidade – HDL-C) de indivíduos pré e pós cirurgia bariátrica; Identificar se existe diferença entre o perfil inflamatório (TNF- α , IFN- γ , IL-2, IL-4, IL-6, IL-10 e IL-17) e proteínas (receptor beta de fator de crescimento derivado de plaquetas, o receptor de Apolipoproteína B, a trombospondina-2, o receptor de lipoproteína de baixa densidade, a transtirretina e a podoplanina que são proteínas que apresentam potencialmente carcinogênese), encontradas no plasma relacionadas ao aparecimento de tumores em pacientes pré e pós-tratamento bariátrica treinados; Verificar se a intervenção proposta do treinamento de força é eficaz para melhora do perfil inflamatório, bioquímico, de proteínas expressas no plasma, indicadores de adiposidade corporal e na qualidade de vida de indivíduos pré e pós-cirurgia bariátrica. Metodologia: o presente estudo terá duração de dois anos, a ser conduzido com uma população de indivíduos adultos pré e pós tratamento bariátrico, constituído por adultos obesos com grau II (IMC ≥ 35 kg/m²) e ou obesidade grau III (IMC ≥ 40 kg/m²), todos cadastrados no ambulatório de cirurgia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco. A amostra será selecionada de uma forma intencional, totalizando 60 indivíduos sendo 30 do sexo masculino e 30 do sexo feminino, sendo estes já habilitados e liderados pelo medico para realizarem o treinamento de força. Os procedimentos técnicos avaliados no presente projeto de pesquisa serão realizados tanto no pré como pós-cirúrgico, onde os mesmos terão 5 etapas descritas: Etapa 1 – Aceitar o termo de consentimento livre e esclarecido, Etapa 2 – Avaliação por meio de uma anamnese específica, Etapa 3 – Responder um questionário de Pesquisa Nacional de Saúde ABEP, Etapa 4 – Aplicação de um questionário de qualidade de vida – SF-36, Etapa 5 – Nível de atividade física – IPAQ, Etapa 6 – Avaliação antropométrica e de composição corporal (DEXA), Etapa 7 – Avaliar os componentes da coleta sanguínea e análises clínicas biológicas e Etapa 8 – Realização dos treinamentos de força. Após a aplicação dos questionários, coletas e atividades prescritas anteriormente, todos os participantes, tanto pré como pós tratamento bariátrico, serão submetidos a um programa de treinamento de três meses três sessões semanais com intervalo de 48h, duração de 50 minutos por sessão, com intervalo de 1’30 entre as series e exercícios 2 minutos, tendo um total de 36 sessões. Logo após a triagem os indivíduos serão randomizados em três grupos onde teremos os grupos com programa de treinamento de força pré e pós cirurgia e dois grupos propostos abaixo: Grupo 1, que irá realizar o treinamento adotando o sistema clustering, totalizando 36 treinos; Grupo 2, irá realizar o sistema de

força tradicional com três sessões totalizando 36 treinos, Grupo 3, irá realizar um treino de força tradicional agudo de apenas uma sessão; Grupo 4 será um grupo onde iremos apenas acompanhar com os procedimentos das fases de 1 a 7. Os exercícios utilizados nos programas de treinamento serão três membros superiores e três membros inferiores, onde os participantes irão realizar um treino com intensidade de leve a moderada de 50 a 70% do teste de repetições máximas com os seguintes exercícios supino vertical na máquina, cadeira extensora, remada baixa com triangulo, desenvolvimento na máquina, puxada alta na polia pegada pronada, extensão de quadril.

Riscos: A presente pesquisa não utilizará nenhum procedimento invasivo extremo, acarretando, portanto um possível risco que está relacionado ao desconforto e constrangimento para os indivíduos que será quando estarão realizando o programa de treinamento, não conseguirem aumentar a carga inicial e sentirem dores musculares no dia seguinte, porém para a redução destes riscos iremos confirmar aos indivíduos que terão garantia da privacidade no momento das avaliações, sigilo das informações fornecidas e caso tenham dores musculares poderão tomar um analgésico.

Benefícios: Após a aplicação do programa de treinamento de força esperasse obter melhoria dos indicadores de saúde, do processo inflamatório, bioquímico, proteína, diminuição do peso através da somática da cirurgia associado com o treinamento de força e elaboração de novos protocolos de treinamento associados estes a melhoria da qualidade de vida e diminuição de patologias.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pasta arquivo e computador, sob responsabilidade do pesquisador Drº Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho, no endereço Laboratório Avançado e Educação Física e Saúde, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida Prof. Moraes Rego s/n – 3º Andar – Cidade Universitária, Recife-PE, Brasil, CEP: 50670-420, Tel.: (81) 2126.3743 – e-mail:cephcufpe@gmail.com).**

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **Treinamento de força em pacientes pré e pós cirurgia bariátrica: Efeito sobre os parâmetros morfofuncionais, bioquímicos, imunológicos e comportamentais.** Como voluntário(a), fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo(a) pesquisador Paulo Roberto Cavalcanti Carvalho sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/ tratamento).

Local e data: _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura