

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO-SENSU EM  
EDUCAÇÃO FÍSICA**

**A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA E DO  
DESTREINAMENTO NA SÍNDROME DOS OVÁRIOS  
POLICÍSTICOS**

**Fernanda Soares da Costa Araújo**

**NATAL - RN**

**2020**

**A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA E DO DESTREINAMENTO  
NA SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS**

**FERNANDA SOARES DA COSTA ARAÚJO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

**ORIENTADOR: PROF. DR. PAULO MOREIRA SILVA DANTAS**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI  
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial do Centro Ciências da Saúde - CCS

Araújo, Fernanda Soares da Costa.

A influência do treinamento de força e do destreinamento na síndrome dos ovários policísticos / Fernanda Soares da Costa Araújo. - 2020.

51f.: il.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Natal, RN, 2020.

Orientador: Paulo Moreira Silva Dantas.

Coorientador: Filipe Fernandes Oliveira Dantas.

1. Síndrome do ovário policístico - Dissertação. 2. Treinamento resistido - Dissertação. 3. Composição corporal - Dissertação. 4. Marcadores bioquímicos - Dissertação. I. Dantas, Paulo Moreira Silva. II. Dantas, Filipe Fernandes Oliveira. III. Título.

RN/UF/BS-CCS

CDU 618.11-006

Elaborado por ANA CRISTINA DA SILVA LOPES - CRB-15/263

FERNANDA SOARES DA COSTA ARAÚJO

A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA E DO DESTREINAMENTO NA  
SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS

Banca de defesa 05 de março de 2020.

Titulares

---

Professor Dr. Paulo Moreira Silva Dantas  
Departamento de Educação Física  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Orientador

---

Professor Dr. Filipe Fernandes Oliveira Dantas  
Departamento de Educação Física  
Centro Universidade do Rio Grande do Norte – Examinador Externo à instituição

---

Professor Dra. Técia Maria de Oliveira Dantas  
Departamento de Tocoginecologia  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Examinador Externo ao Programa

Suplentes

---

Professor Dr. Fabiano Henrique Rodrigues Soares  
Departamento de Educação Física  
Centro Universidade do Rio Grande do Norte – Examinador Externo à instituição

---

Professor Dr. Gustavo Mafaldo Soares  
Departamento de Tocoginecologia  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Examinador Externo ao Programa

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, José Soares da Costa e Dalvirene de França Costa, por tudo o que fizeram e fazem por mim. Ao meu amado esposo, Thiago Araújo Campos, que mesmo ausente estava ao meu lado me apoiando, mesmo tendo que abdicar da minha presença em toda essa jornada. E a Deus, que me fez viver, sobreviver e chegar a passar por esse momento.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que me fez conseguir concluir essa importante etapa na minha vida profissional e pessoal. O crescimento foi grandioso, sem a força e a mão de Deus para me sustentar, e me fazer suportar todas as dificuldades físicas, e as crises emocionais durante esse período, não teria conseguido terminar. Obrigado Senhor Jesus! Tu sabes o quanto foi difícil chegar até aqui, tu me deste força e disposição para estudar e trabalhar inúmeras horas, de abdicar do sono e de até mesmo da vida, pois por diversas vezes tive que deixar de ser eu mesma, não expor a minha opinião, para obter o melhor desempenho nesta caminhada no mestrado. “Tu és meu pastor e nada me faltará”, a felicidade e o amor me acompanham todos os dias da minha vida, foi Tu senhor que colocastes a mão e me fizestes superar tudo o que ocorreu nesse período, mais principalmente em 2018. Livrando-me de algo mais grave em um acidente de carro que me envolvi, me ajudou a passar esses dois anos e dois meses ausentes do meu esposo, que teve que ir morar em Brasília, logo após a minha entrada no mestrado. E meu agradecimento em especial é a ele, marido Thiago Araújo Campos, que se submeteu a abdicar da minha presença, para que eu fizesse o mestrado, que por muitas vezes não teve minha total atenção nem mesmo por telefone. Sou grata a Deus por ter você, e por você ter aguentado meus altos e baixos e por ter me acompanhado em todos os momentos importantes desta jornada, mesmo estando longe de mim, não me deixou desistir. Muito obrigada!

Além disso, quero agradecer especialmente a meu esposo Thiago Araújo Campos, por estar comigo há 11 anos, porém nesses dois anos se submeteu a abdicar da minha presença, para que eu fizesse o mestrado, que por muitas vezes não teve minha total atenção nem mesmo por telefone, te amo, sou grata a Deus por ter você, e por você ter aguentado todo esse tempo longe de mim, pelos meus altos e baixos, por não ter me deixado desistir. Agradeço a Deus por ter colocado você na minha vida, por me aguentar e me acompanhar. Agradeço por ter me ajudado em todos os momentos importantes desta jornada. Muito obrigada!

Gratidão aos meus pais que mesmo sem ter condições financeiras, desde pequena me ensinaram o mais importante: a honestidade, o caráter e a importância do estudo e do trabalho. Aos meus amigos e familiares por compreenderem quando não pude estar

presente nos encontros, passeios ou festas, por estar muito atarefado, com as demandas acadêmicas que fazem parte do cotidiano de um membro de grupo de pesquisa, e aluno de pós-graduação. Nem acreditei, ou melhor, nem acredito, ter chegado até aqui. As dificuldades vêm desde depois de tudo que me sacrifiquei à conclusão da graduação, a qual trabalhava o dia inteiro e estudava a noite, muitas vezes acabava dormindo em sala de aula de cansaço, e agora na pós-graduação do mesmo jeito, trabalhava muito, mas mesmo sem nenhuma ajuda financeira conseguir me dedicar à pesquisa e ao estudo. Agradeço também a ajuda dos meus alunos de personal, que muito deles se tornaram amigos queridos, que fazem parte dessa etapa junto comigo.

Nesta jornada de pós-graduação começo agradecendo ao primeiro anjo, Daniel Thiago Frazão no qual sem ele não teria iniciado, pois tudo começou na especialização em fisiologia clínica a qual ele me incentivou, junto com meu esposo a começar, foi Daniel que me ajudou a montar o TCC, o pré-projeto e dali minha vida acadêmica com a UFRN começou, confesso que com sua partida para o céu e por problemas financeiros eu iria desistir. E foi quando apareceram mais duas pessoas, Ingrid Santana e Marcyo Câmara, que não me deixaram desistir e me ajudaram a terminar. Marcyo Câmara, não tenho palavras para descrever tamanha gratidão que tenho por você, obrigada por me incentivar e me ajudar por um mês inteiro, de domingo a domingo no pré-projeto para tentar o mestrado, bem como em cada etapa do processo seletivo, esteve-me orientando, por madrugadas, dias, horas e até mesmo no grande dia da apresentação do projeto. E continuou me guiando até o término do mestrado sendo sempre prestativo, sou muito grata a ti por tudo. Sou imensamente grata ao meu orientador professor, Dr. Paulo Moreira Silva que mesmo sem me conhecer, me aceitou como “herança” do Prof. Dr. Chao, e me adotou como sua orientanda e permitiu que eu entrasse no seu grupo de pesquisa, na família AFISA, e assim no grupo de estudo Síndrome dos Ovários Policísticos - SOP. Agradeço a todos os integrantes do Grupo de Estudos AFISA, no entanto, quero fazer um agradecimento especial ao grupo de estudo SOP: Isis e Pedro. O Carlindo, Gabriel e nesta etapa final Juliana e Ramos que foram os meus braços neste finalzinho, me ajudaram na aplicação do treinamento de força, sem a participação de todos do grupo não teria conseguido finalizar o estudo.

Parabenizo a todos os meus colegas de mestrado (Kaline, Stefanne, Bérqson, Guzzo, Liege, Andressa, Carlos Alexandre, Mileyde, Carlos Alves, Lílian, Gerson, Edna, Nathália, George, Rômulo, Glauber, Levi, Flávio e Elmir) pela conquista, essa turma que é uma mistura de culturas e de estados brasileiros, obrigada a todos pelo aprendizado com cada um, nesse processo de amadurecimento. Agradeço a Ciro que se disponibilizaram vários dias nas análises, a banca da qualificação sendo os professores Drs. Fabiano, Breno, Filipe pela participação, suas observações contribuíram para enriquecer com a qualidade do documento final desta pesquisa.

Finalizo com as pessoas mais importantes que não poderia deixar de fora, as voluntárias desta pesquisa, que se dispusera em colaborar com o projeto, sem a participação e dedicação delas o estudo não poderia ser finalizado. São muitas pessoas que fizeram parte da minha caminhada, tendo cada uma delas grande importância para a realização deste trabalho, sem todas essas ajudas, não teria conseguido vencer esse desafio. Muito obrigada por tudo!

*"Plante seu jardim e decore sua alma, ao invés de esperar que alguém lhe traga flores"*

WILLIAM SHAKESPEARE

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	xii
LISTA DE FIGURAS .....	xiii
LISTA DE SIGLAS, ABREVIACÕES E SÍMBOLOS .....	xiv
RESUMO .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	
2.1 Objetivo Geral .....	8
2.2 Objetivos Específicos.....	8
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b>	
<b>3.1. A SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS (SOP) .....</b>	<b>9</b>
3.1.1 Caracterização da Síndrome dos Ovários Policísticos .....	9
3.1.2 Fatores de Risco da Síndrome dos Ovários Policísticos .....	10
<b>3.2. TREINAMENTO E SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS</b>	
3.2.1 Treinamento de força e síndrome dos ovários policísticos .....	11
3.2.2 Efeito do Treinamento de Força na Composição Corporal, na Força Muscular e na Síndrome dos Ovários Policísticos .....	12
<b>3.3. DESTREINAMENTO E ATIVIDADE FÍSICA</b>	
3.3.1 O Efeito do Destreinoamento na Força Muscular, na Composição Corporal após um Programa de Treinamento Resistido .....	13
<b>4. MATERIAL E MÉTODO</b>	
4.1 Delineamento do Estudo .....	14
4.2. Participantes .....	15
<b>4.3. PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA</b>	
4.3.1. Análise dos parâmetros bioquímicos .....	17
<b>4.3.2 AVALIAÇÕES</b>	
4.3.2.1 Avaliação Antropométrica .....	18
4.3.2.2 Avaliação Composição Corporal .....	18
4.3.2.3 Avaliação da Força Máxima .....	19
<b>4.4. INTERVENÇÃO</b>	
4.4.1 Delineamento Treinamento De Força .....	20
4.4.2 Destreinoamento .....	22
4.4.3 Monitoramento Da Percepção Subjetiva De Esforço (PSE) .....	22
4.4.4 Teste de Afetividade (Afeto) .....	23
<b>4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>24</b>
<b>5. RESULTADOS</b>	
5.1 Características gerais das participantes .....	25

5.2 Efeito do treinamento na composição corporal, na força e nos marcadores bioquímicos .....	26
5.3 Correlações entre os deltas das variáveis da composição corporal, força muscular e marcadores bioquímicos .....	27
<b>6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	31
<b>Aplicações Práticas</b> .....	33
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	34
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Periodização linear clássica do treinamento de força muscular que foi realizado pelas pacientes com síndrome dos ovários policísticos.....	22
<b>Tabela 2.</b> Características das pacientes do estudo Pré-intervenção (n = 11) .....	25
<b>Tabela 3.</b> Comparação das médias da composição corporal, força e marcadores bioquímicos (Pré-Pós) .....	26
<b>Tabela 4.</b> Comparação das médias da composição corporal, força e marcadores bioquímicos (Pré-Dest) .....	26
<b>Tabela 5.</b> Comparação das médias da composição corporal, força e marcadores bioquímicos (Pós-Dest) .....	27
<b>Tabela 6.</b> Correlações entre as alterações nos marcadores bioquímicos com as alterações nas variáveis de composição corporal e força (Pós - Pré) .....	27
<b>Tabela 7.</b> Correlações entre as alterações nos marcadores bioquímicos com as alterações nas variáveis de composição corporal e força (Dest - Pré) .....	28
<b>Tabela 8.</b> Correlações entre as alterações nos marcadores bioquímicos com as alterações nas variáveis de composição corporal e força (Dest - Pré) .....	28

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ordem da prevalência das definições dos critérios para diagnóstico da síndrome dos ovários policísticos .....	10
<b>Figura 2.</b> Linha temporal dos procedimentos de coleta de dados .....	15
<b>Figura 3.</b> Fluxograma de todas as etapas do estudo .....	16
<b>Figura 4.</b> Absortometria radiológica de dupla Energia – DEXA .....	19
<b>Figura 5.</b> Acessórios para prensão manual .....	20
<b>Figura 6.</b> Acessório dinamômetro de força escapular .....	20
<b>Figura 7.</b> Escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) .....	23
<b>Figura 8.</b> Escala de afeto .....	23
<b>Figura 9.</b> Fluxograma das participantes da intervenção .....	25

## LISTA DE SIGLAS, ABREVIACOES E SÍMBOLOS

<b>CC</b>	Composição Corporal
<b>CEP</b>	Comit De tica Em Pesquisa
<b>COLT</b>	Colesterol total
<b>FC</b>	Frequência Cardíaca
<b>HUOL/UFRN</b>	Hospital Universitário Onofre Lopes Da Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte
<b>DEXA</b>	Densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA)
<b>DEF</b>	Departamento de Educação Física
<b>DEST</b>	Destreinamento
<b>BMD</b>	Densidade Mineral óssea
<b>BMC</b>	Conteúdo Mineral óssea
<b>GLIC</b>	Glicose
<b>QV</b>	Qualidade De Vida
<b>HDL</b>	Colesterol Lipoproteico de Alta Densidade
<b>IMC</b>	ndice De Massa Corporal
<b>LABMOV</b>	Laboratório do Movimento Humano
<b>LDL</b>	Colesterol LDL
<b>MEJC</b>	Maternidade Escola Januário Cicco
<b>MM</b>	Massa Magra
<b>MG</b>	Massa Gorda
<b>MT</b>	Massa Muscular Total
<b>PSE</b>	Monitoramento Da Percepção Subjetiva De Esforo
<b>RCQ</b>	Relação Cintura e Quadril
<b>RI</b>	Resistência  Insulina
<b>SM</b>	Síndrome Metabólica
<b>SOP</b>	Síndrome dos Ovários Policísticos
<b>SBR</b>	Sensibilidade Barorreflexa
<b>SIGAA</b>	Sistema Integrado de Gestão de Atividade Acadêmicas
<b>1RM</b>	Teste de 1 Repetição Máxima
<b>3RM</b>	Teste de 3 Repetição Máxima
<b>AFETO</b>	Teste de Afetividade
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TG</b>	Triglicéridos
<b>PRT</b>	Treinamento Resistido Progressivo
<b>TF</b>	Treinamento de Fora
<b>TTGO</b>	Teste de Tolerancia a Glicose Oral
<b>TECM</b>	Tecido Mole
<b>UFRN</b>	Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte

## RESUMO

### A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA E DO DESTREINAMENTO NA SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS

**Autora:** Fernanda Soares da Costa Araújo

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Moreira Silva Dantas

Atualmente, existem as necessidades de medidas específicas para colaborar com a reintegração da saúde de mulheres com síndrome dos ovários policísticos (SOP), modificações no estilo de vida como dieta e exercício físico são consideradas como eficazes no tratamento não farmacológico, sendo que os tipos de intervenções e exercícios ainda não estão totalmente esclarecidos pela literatura. Portanto, o objetivo desse estudo foi investigar as alterações provocadas pelo treinamento de força e do destreino na composição corporal, na força muscular, e nos marcadores bioquímicos, bem como suas relações. Trata-se de um estudo de ensaio clínico, realizado com 11 pacientes ( $29,09 \pm 3,5$  anos) livres de qualquer tratamento que interferisse na função ovariana, residentes em Natal-RN. O treinamento de força muscular foi constituído de uma periodização linear clássica com duração de 12 semanas e 36 sessões, e quatro semanas de destreino, as avaliações foram coletadas pré e pós-intervenção e destreino, no qual a composição corporal foi analisada através do DEXA, a Força Máxima através do dinamômetro (preensão palmar e escapular), e investigações bioquímicas por amostra sanguínea. A SOP foi definida pelos critérios de Rotterdam. As análises descritivas foram obtidas pelas medidas de tendência central e de dispersão para as características da amostra, seguida de um teste t pareado para análises das modificações da composição corporal, força e bioquímicas, assim como o cálculo de diferença por meios de deltas. Por último, foi empregado o teste de correlação de Person, para detectar as relações entre essas variáveis. Considerado um valor de  $p \leq 0,05$  para toda análise estatística. Foram observados aumentos não significativos nos valores das medias do HDL sendo pré 43,818 e pós 45,091. Nas correlações da bioquímica com a composição corporal e força muscular, somente ocorreram resultados significativos nos valores da glicose com o tecido mole ( $r = 0,668$ ) e na massa total ( $r = 0,668$ ). Pós-intervenção ocorreram alterações positivas nos valores do Colesterol HDL, e a glicose se correlacionou de forma significativa com elementos da composição corporal. No entanto os resultados demonstram que o treinamento de força não promoveu modificações na composição corporal, na força e nos marcadores bioquímicos das pacientes avaliadas. Portanto, os dados aqui obtidos sugerem não existe uma relação de causa e efeito entre essas variáveis em mulheres com a síndrome dos ovários policísticos.

**Palavras-chave:** Síndrome dos Ovários Policísticos, Treinamento Resistido, Composição Corporal, Marcadores Bioquímicos.

## ABSTRACT

### THE INFLUENCE OF STRENGTH TRAINING AND DETRAINING ON POLYCYSTIC OVARY SYNDROME

**Autora:** Fernanda Soares da Costa Araújo

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Moreira Silva Dantas

Currently, there is a need for specific measures to collaborate with the reintegration of the health of women with polycystic ovary syndrome (PCOS), changes in lifestyle such as diet and exercise are considered to be effective in non-pharmacological treatment, and the types of interventions and exercises are not yet fully understood by the literature. Therefore, the aim of this study was to investigate the changes caused by strength training and detraining in body composition, muscle strength, and biochemical markers, as well as their relationships. This is a clinical trial study, conducted with 11 patients ( $29.09 \pm 3.5$  years) without using contraceptives, residing in Natal-RN. Muscle strength training consisted of a classic linear periodization lasting 12 weeks and 36 sessions, and four weeks of detraining, assessments were collected pre and post-intervention and detraining, in which body composition was analyzed using DEXA, the Maximum Force through the dynamometer (handgrip and scapular), and biochemical investigations by blood sample. SOP was defined by the Rotterdam criteria. Descriptive analyzes were obtained by measures of central tendency and dispersion for the characteristics of the sample, followed by a paired t-test for analysis of changes in body composition, strength and biochemistry, as well as the calculation of difference by means of deltas. Finally, the Person correlation test was used to detect the relationships between these variables. A p value  $\leq 0,05$  was considered for all statistical analysis. Non-significant increases the HDL mean values, being pre 43,818 and post 45,091. In the correlations of biochemistry with were observed body composition and muscle strength, only significant results occurred in glucose values with soft tissue ( $r = 0.668$ ) and in total mass ( $r = 0.668$ ). Post-intervention there were positive changes in HDL cholesterol values, and glucose was significantly correlated with elements of body composition. However, the results demonstrate that strength training did not promote changes in body composition, strength and biochemical markers of the evaluated patients. Therefore, there is no cause and effect relationship between these variables in women with polycystic ovary syndrome.

**Keywords:** Polycystic Ovary Syndrome, Resistance Training, Body Composition, Biochemical Markers.

## 1. INTRODUÇÃO

A síndrome dos ovários policísticos (SOP) é uma desordem endócrina mais comum na idade reprodutiva, variando de 8% a 13% na população feminina, sua etiologia permanece desconhecida. Sabemos que é um distúrbio poligênico multifatorial, e que a sua patogenia e apresentação clínica são influenciadas por fatores de risco ambientais e susceptibilidade genética (1). Sua fisiopatologia é complexa e não totalmente esclarecida, envolve o descontrole na esteroidogênese ovariana por um defeito intrínseco nas células da teca, redução da sensibilidade à insulina (atribuída a um defeito pós-receptor nas vias de sinalização da insulina), excesso de estresse oxidativo, além dos fatores que já foram citados genéticos e ambientais. (2). Caracterizada por hirsutismo, resistência insulínica, obesidade (a qual está altamente relacionada com um aumento de peso e gordura abdominal elevada), hiperinsulinemia, anovulação crônica e hiperandrogenismo.

O hiperandrogenismo afeta cerca de 7% a 14% das mulheres portadoras de SOP (3, 4), seus principais sinais e sintomas clínicos são iguais ao quadro clínico da síndrome dos ovários policísticos que incluem: hirsutismo, acne, pele oleosa, alopecia androgênica (queda de cabelo), excesso de androgênio, ovários policísticos que contribuem para a infertilidade cerca de 30%, e risco aumentado de abortos espontâneos, alterações metabólicas e acantose nigricans (lesões de cor cinza e engrossadas, que dão um aspecto verrugoso). Em adolescentes a SOP tem sua manifestação em geral precoce, logo após a menarca, apresentando oligo menorreia e cerca 80% a 85% manifesta hiperandrogenismo (5). Os atuais critérios de Rotterdam são usados para o diagnóstico da SOP (6), se baseando no fenótipo clássico que é a presença de disfunção ovulatória com ou sem a aparência dos ovários policísticos, associada à manifestação de hiperandrogenismo clínico e ou laboratorial, desde que sejam excluídas as outras causas de hiperandrogenismo, tais como síndrome de Cushing, hiperprolactinemia e hiperplasia congênita adrenal (7).

A SOP é uma doença que afeta 116 milhões de mulheres em todo o mundo desde 2010 (8). Estudos brasileiros demonstram elevada prevalência de Síndrome Metabólica (SM) nas mulheres com SOP e excesso de peso, evidenciando resultados similares entre regiões do país, no Rio Grande do Sul (Cidade de Porto Alegre-RS), a SM acomete 27,9%, no Rio Grande do Norte 28,4% (9,10). No Brasil está sendo conduzido um estudo que mostra a prevalência e características da síndrome dos ovários policísticos em vários estados das diversas regiões (8).

O tratamento da SOP é sintomático e geralmente é focado na normalização da anovulação e na redução dos parâmetros da síndrome metabólica. Dentro dos tratamentos farmacológicos aplicados nessas pacientes, podemos destacar a metformina, sensibilizante de insulina, e medicações contraceptivas combinadas com outros medicamentos. Como é uma doença crônica com tratamento por longo prazo, os estudos têm demonstrado resultados positivos em relação à modificação no estilo de vida com dieta e exercício físico, que são recomendados como tratamentos de primeira linha pela maioria dos ginecologistas e endocrinologistas (13). Neste caso, esta linha de tratamento tem o intuito não apenas de restabelecer a ovulação e favorecer a gravidez, mas também prevenir as complicações da síndrome metabólica, visto que mulheres com excesso de peso e obesas com SOP quando passaram por um programa de treinamento de força ou exercício combinado melhoram a qualidade de vida (QV), mesmo sem mudança na composição corporal e/ou pequenas perdas de gordura, devem ser consideradas significativas, pois podem resultar em melhorias na saúde mental e tornando-as metabolicamente saudáveis, portanto estas mulheres devem ser encorajadas a participarem de alguma atividade física, independentemente do efeito sobre a composição corporal (12). Essa prática reduz a resistência à insulina, melhorando o metabolismo e as funções reprodutivas, além de gerar benefícios.

Sendo assim, às pesquisas estão sugerindo a aplicação de programas de exercício físico incluindo treinamento aeróbico e de força, a qual deve ser considerada uma opção terapêutica, pois estudos mostram que a perda de peso de 5 a 10% podem ser suficientes para restabelecer a função ovariana e melhora a resposta a indução da ovulação (14). A aliança australiana de SOP publicou orientações de prescrição de exercício, que incluem pelo menos 150 minutos por semana, onde se recomenda que 90 minutos devem ser uma atividade aeróbica de intensidade moderada a alta (60% a 90% da frequência cardíaca máxima), para aperfeiçoar os resultados clínicos. O treinamento resistido é uma opção para melhorar a resistência à insulina, metabolismo da glucose e taxa metabólica basal, visto que em alguns casos reduziu a gordura corporal, a composição corporal e aumentando a sensibilidade à insulina em pacientes com diabetes tipo II, bem como promoveu aumento na força muscular, massa muscular magra e melhorou o hiperandrogenismo (15, 16).

Perante a importância do exercício físico pesquisamos o que os estudos vêm mostrando sobre o destreinamento, é nos mostrou que há uma influência na perda parcial ou completa das adaptações anatômicas, fisiológicas e de desempenho, induzidas pelo

treinamento e varia quantitativamente e qualitativamente dependendo do período de pausa (16). Em um período de interrupção, suspensão ou redução sem a realização de treinamentos ou prática de atividade física, nota-se que pode haver um déficit em alguns componentes do organismo e nas adaptações fisiológicas.

Desta forma, os efeitos do destreinamento físico resultam nas perdas de adaptações cardiovasculares e metabólicas, perdas centrais e modificações em função da readaptação da frequência cardíaca e volume sistólico, que são desenvolvidos durante o período de treinamento, como melhora na resistência à insulina, restauração da função reprodutiva e diminuição na gordura central (17). Diante do exposto sobre o destreinamento em diferentes pacientes, indagamos o que o mesmo acarretaria em mulheres com SOP nos aspectos e condições fisiológicas, mental e física. Já que não encontramos na literatura nenhum estudo sobre destreinamento com mulheres com SOP, o nosso estudo investigou a hipótese de existir ou não uma relação e correlação de causa e efeito entre as variáveis do estudo para  $<0,05$  em mulheres com Síndrome dos Ovários Policísticos, submetida ao treinamento de resistido e os efeitos do destreinamento.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

- Avaliar as alterações do treinamento resistido e do destreinamento na composição corporal, na força muscular, e nos marcadores bioquímicos e suas relações em mulheres com síndrome dos ovários policísticos.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar o efeito do treinamento de força na composição corporal;
- Identificar as modificações nos marcadores bioquímicos;
- Avaliar os ganhos de força muscular;
- Verificar o monitoramento da percepção subjetiva de esforço e testes de afetividade;
- Estabelecer possíveis correlações entre as alterações nas variáveis investigadas entre em mulheres com síndrome dos ovários policísticos;
- Descrever as alterações das variáveis investigadas no período de pré-intervenção, pós-intervenção e relacionar com destreinamento.

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1. A SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS**

A síndrome dos ovários policísticos (SOP) é uma consequência de alterações nos ovários que afeta cerca de 5 a 16% em idade reprodutiva (15). É sugerido que o meio intrauterino pode também afetar o neurodesenvolvimento fetal, e consequentemente a função psiquiátrica de crianças nascidas com uma matriz com SOP, de uma maneira que é independente da herança genética ou sexo. Assim, tem sido proposto que SOP e distúrbios neuropsiquiátricos originam durante o desenvolvimento fetal e que este pode ser em parte, um resultado do excesso de androgénio materna da placenta, causando disfunção e pré-natal de androgénio a exposição (18). A prevalência de síndrome metabólica (SM) e resistência à insulina (RI) são independentemente dos quatro fenótipos: A oligo-ovulação, anovulação, hiperandrogenismo, ovários policísticos (19). Os genes e o ambiente são parcialmente responsáveis, o sedentarismo, maus hábitos alimentares e obesidade podem agravar os efeitos adversos da SOP (20,15). A síndrome é avaliada por critérios clínicos e laboratoriais, e pelos critérios anatômicos através de ultrassonografia dos ovários para detectar os micros policísticos, no diagnóstico utilizam-se os critérios de Rotterdam que é definido a partir do aparecimento de dois critérios (6).

##### **3.1.1 Caracterização da Síndrome dos Ovários Policísticos**

A síndrome dos ovários policísticos é caracterizada por pelo menos duas das seguintes condições: hiperandrogenismo (clínica ou bioquímica), ciclo menstrual irregular, e a presença de cistos ovarianos. A SOP afeta diretamente a composição corporal e índices antropométricos, bem como endócrina, metabólica, e os parâmetros do sistema cardiovascular (15). Portanto, é uma condição comum caracterizada por hiperandrogenismo, alterações metabólicas (aumento de peso e relação cintura-quadril (RCQ)), alterações comportamentais (disfunção sexual, ansiedade, depressão) e redução da qualidade de vida (21). Evidências recentes sugerem que a SOP é uma dislipidemia, como também um distúrbio poligênico multifatorial, e que a sua patogenia e apresentação clínica são influenciadas por ambos os fatores de risco ambientais e susceptibilidade genética; no entanto, uma via genética causal não tenha sido identificada até o momento presente. Dentre os fatores ambientais, aspectos de estilo de vida tais como uma dieta inadequada e o sedentarismo, contribuem para a adiposidade central e comorbidades metabólicas, desempenham um papel importante na patogênese da SOP (9).

**Figura 1.** Ordem da prevalência das definições dos critérios para diagnóstico da síndrome dos ovários policísticos.



FENÓTIPOS A OU B	60%	= 1990 NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH (NIH)
FENÓTIPOS A, B OU C	80%	= 2006 ANDROGEN EXCESS SOCIETY
FENÓTIPOS A, B, C OU D	100%	= 2003 ROTTERDAM

### 3.1.2 Fatores de Risco da Síndrome dos Ovários Policísticos

A SOP está associada a importantes problemas de saúde, mulheres com ou sem SOP consomem dietas semelhantes e se envolvem em níveis comparáveis de atividade física, porém, tem um índice de massa corporal (IMC) superior ao das mulheres que não tem a síndrome (22). Desta forma há uma predisposição a fatores de risco para doenças crônicas, como a síndrome metabólica e hipertensão arterial, como também a obesidade central que é despercebida em mulheres com SOP de peso normal que são aparentemente magras (15). Há uma alta prevalência de obesidade e alterações no controle autonômico cardiovascular, principalmente modificações na modulação autonômica da variabilidade da frequência cardíaca (FC). No entanto, existem poucos estudos sobre outros parâmetros de controle autonômico, como a variabilidade da pressão arterial (VPA) e a sensibilidade barorreflexa (SBR), além disso, ainda há dúvidas sobre a real contribuição da obesidade na alteração do controle autonômico dessas mulheres, pois a obesidade pouco influenciou a FC, mas afetou a SBR espontânea (23). Pacientes com (SOP) têm uma prevalência aumentada para síndrome metabólica e fatores de risco para ateroscleroses tradicionais, tais como a dislipidemia, diabetes e hipertensão. A função endotelial e rigidez vascular são marcadores substitutos de aterosclerose precoce, capaz de prever eventos cardiovasculares (24), contudo a prevalência da síndrome metabólica entre os indivíduos com SOP é 12,6%, que é quase sete vezes maior do que em mulheres saudáveis com um

maior índice de massa corporal (IMC), já a prevalência de RI (14.2% v.s. 9.3%) e hepatite gordurosa não alcoólica também são mais elevados (23,8% versus 3,3%) (15). Portanto, as diretrizes baseadas em evidências internacionais, incluíram 166 recomendações e pontos de prática para a prevenção, e priorizando promover o cuidado consistente, na melhoria da saúde (25).

### **3.2 TREINAMENTO E SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS**

Seguindo a recente orientação que é baseada em evidências internacionais para a avaliação e gestão da SOP, que enfatiza a importância da dieta e atividade física para diminuir os sinais e sintomas, e prevenir as complicações metabólicas associadas com a síndrome (22). A modificação no estilo de vida incluindo exercícios físicos tem sido recomendada para mulheres que sofrem com SOP, visto que essa prática reduz a resistência à insulina, melhorando o metabolismo e as funções reprodutivas, além de gerar benefícios sobre a função da testosterona e seus efeitos na força muscular. Diante disso, às pesquisas estão sugerindo a aplicação de programas de exercício físico incluindo treinamento aeróbico e de força (14). O exercício é bastante recomendado, mas existe pouco conhecimento sobre quais são os tipos ideais de exercícios (26). Ressalta-se que mulheres com sobrepeso com SOP que realizaram oito semanas de exercício estruturado, melhoraram os parâmetros antropométricos, cardiovasculares e metabólicos, estabelecendo a regulação dos ciclos menstruais e obtendo melhorias significativas nas medidas da cintura e do quadril, mas não levaram a uma perda de peso significativa (13).

#### **3.2.1 Treinamento de força e síndrome dos ovários policísticos**

O treinamento de força tem efeitos benéficos e melhorias na aptidão, no perfil bioquímico, composição corporal, insulina de jejum, ciclo menstrual, a ovulação, autoestima e depressão, resultando numa melhora na qualidade de vida. Demonstra-se que o exercício resistido sozinho pode melhorar hiperandrogenismo, função reprodutiva, diminuindo a gordura visceral e aumentando massa muscular magra, mas não tem impacto metabólico em mulheres com SOP (27). O treinamento resistido três vezes por semana resultou em níveis reduzidos de testosterona no plasma e de glicose em jejum. Em resumo, PRT progressivo reduziu circunferência da cintura, porcentagem de gordura corporal, concentrações de globulina de ligação hormonais sexuais, glicemia, e índice de andrógeno livre. Contudo, o estudo mostrou que a insulina em jejum e o índice de resistência à insulina, foram superiores em mulheres com SOP, já a androstenediona e

homocisteína aumentou após PRT (3, 28), são recomendados os exercícios resistidos (musculação), que a intervenção mínima deve ser (20-40 minutos por 3-5 vezes por semana), e de 12 semanas no mínimo de duração, em dias não consecutivos por semana, de 60% a 85% de uma repetição máxima (1RM), selecionando todos os principais grupos musculares, e fazendo progresso. Além disso, não existe nenhum aprofundamento acerca do tipo (intensidade, frequência, duração e progressão), (29,30). Existe uma necessidade de mais estudos para entender como se o treinamento de resistência pode melhorar os sintomas SOP (20).

### **3.2.2 Efeito do Treinamento de Força na Composição Corporal, na Força Muscular e na Síndrome dos Ovários Policísticos.**

No hiperandrogenismo a força muscular aumenta, logo após o treinamento resistido progressivo, independente da composição corporal, em mulheres com SOP. Os efeitos do exercício resistido promoveu aumentos na força muscular em mulheres com SOP e melhorou o hiperandrogenismo e a composição corporal, diminuindo a gordura corporal e aumentando a massa muscular magra e a força muscular (12). Mulheres com SOP apresentam maior força muscular, sem diferença na composição corporal. A RI não esteve associado ao desempenho da força muscular. Possivelmente, a força muscular pode estar relacionada aos níveis elevados de androgênios nessas mulheres. O treinamento de força melhora significativamente a composição corporal, como também o perfil cardiometabólico na síndrome dos ovários policísticos mesmo na ausência de perda de peso (26). Como uma alta proporção de mulheres com SOP tem sobrepeso e/ou são obesas observou-se que após uma intervenção de 12 semanas com exercício conseguiu-se ter pequenas reduções na gordura corporal, redução significativa na adiposidade central relativa e melhorar a capacidade aeróbica e a sensibilidade à insulina (11). No estudo de VIZZA, Lisa et al. destacou que o treinamento resistido progressivo constatou alterações antropométricas, incluindo a redução da circunferência da cintura ( $p = 0,03$ ) e aumento da massa livre de gordura ( $p = 0,005$ ) foram acompanhadas por uma melhora na HbA1c ( $p = 0,031$ ) versus o grupo controle, indicando melhora paralela da composição corporal e da glicorregulação (31). Percebe que treinamento resistido progressivo (PRT) sozinho melhorou efetivamente o hiperandrogenismo, a função reprodutiva e a composição corporal, é que a diminuição da composição corporal (CC) e o aumento da massa magra (MM) enfatizam o fato de que a redução de peso não precisa ser o ponto principal para realizar o exercício (3).

### **3.3 DESTREINAMENTO E ATIVIDADE FÍSICA**

O destreino conceitua-se como a perda parcial ou completa das adaptações anatômicas, fisiológicas e adaptações induzidas por treinamento como consequência da redução ou parada do treinamento. As características podem ser diferentes dependendo da duração da parada ou diminuição do ritmo do treinamento. O destreino pode ser de curto prazo, onde seriam menos de quatro semanas, ou de longo prazo caracterizado por mais de quatro semanas de estímulo de treinamento insuficiente. Em outras palavras, o princípio da reversibilidade é o princípio do destreino (32). Em geral, resulta em perdas das adaptações cardiovasculares, cardiorrespiratórias, metabólicas e musculares após um período de duas a quatro semanas de inatividade física. Em mulheres sedentárias, após quatro semanas de destreino são suficientes para alterar o comportamento da frequência cardíaca (FC), durante a realização de um exercício físico até a exaustão (33). Oito semanas de destreino não aumentaram significativamente a proteína C-reativa (PCR), porém influenciaram negativamente outros parâmetros relacionados aos riscos cardiovasculares, como valores antropométricos e bioquímicos representados pelo colesterol total e massa gorda (34). Já após doze semanas de destreino os valores de VO<sub>2</sub>max completamente desaparecem (33). Conclui-se, que as adaptações benéficas regridem aos valores iniciais e isso depende muito do tipo de treinamento, assim como o período de interrupção, de fato, a continuidade do treinamento físico é essencial para adquirir e manter uma boa saúde (34).

#### **3.3.1 O Efeito do Destreino na Força Muscular, na Composição Corporal após um Programa de Treinamento Resistido.**

Em um estudo com treinamento resistido com idosos após o destreino, os mesmos não tiveram alterações significativas, ou seja, os benefícios deste treinamento perduram por um bom período de destreino (35). Entretanto, sabemos que, o treinamento concorrente aumenta os ganhos de força muscular, causa aptidão cardiorrespiratória e a melhora das variáveis cardiovasculares, principalmente para a redução pressórica, reduz a relação cintura e quadril (RCQ), e a composição corporal (CC), embora o tamanho do efeito tenha sido mais representativo apenas para a variável RCQ. Sendo que, quando os mesmos passam por um destreino a perda da maioria das capacidades físicas previamente adquiridas pelo treinamento, então no processo de destreino sobre a força muscular, percebe-se que após oito semanas de destreino já se tem uma perda na força (33). Sendo assim, o destreino influencia de maneira negativa as variáveis

RCQ e CC, juntamente com o aumento do IMC (33). Portanto, o destreinamento é percebido de forma negativa para a composição corporal, pois com essas variáveis altas temos um risco de várias doenças que podem levar até a morte. Encontramos na literatura o efeito do destreino, em diferentes públicos, entretanto sobre a temática do estudo não encontramos o efeito do destreinamento na composição corporal, na força muscular e nos marcadores bioquímicos em mulheres com síndrome dos ovários policísticos após um programa de treinamento resistido.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

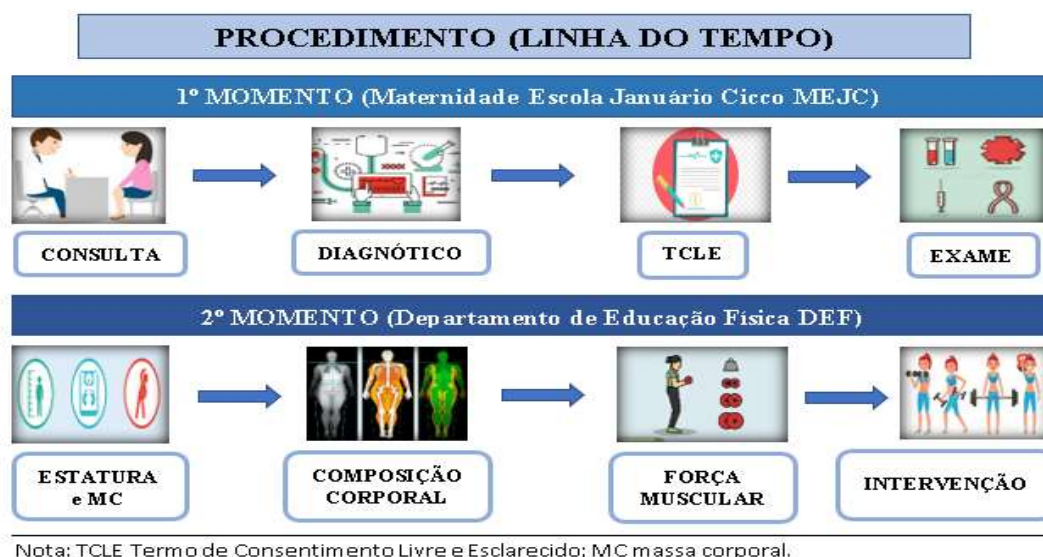
### **4.1 Delineamento do Estudo**

Este estudo se caracteriza como um ensaio clínico que é parte do projeto do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Hormônios e Saúde da Mulher, Convenio 704475/09, estudo multicêntrico brasileiro em síndrome dos ovários policísticos (PCOS), desenvolvido no Rio Grande do Norte (RN) (9). O responsável em Natal-RN é as condições de saúde na instituição do Departamento de Toco-Ginecológico-UFRN, aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CEP) da UFRN – Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - HUOL/UFRN com número do CAAE: 18082413.9.2009.5292 com parecer: 3127233. As pacientes foram recrutadas através do Ambulatório de Ginecologia Endócrina da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC) da UFRN como também pelo Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), este estudo desenvolveu-se entre março de 2018 dezembro de 2019. Todas passaram por consulta com o médico ginecologista e realizaram exames, para a confirmação do diagnóstico de Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP). Após o diagnóstico, as pacientes foram convidadas a participar da pesquisa. Após o convite foi realizado uma conversa individual com cada paciente explicando os objetivos e os métodos, os riscos e benefícios da pesquisa, com a finalidade de conquistar e mostrar os reais motivos acerca da participação. Neste momento, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) as que aceitaram participar da pesquisa e serem submetidas à intervenção. Após as participantes assinarem o TCLE, foi pedido um laudo médico, com o objetivo de informar que estavam aptas a participar do programa de treinamento físico, e apresentado ao profissional de educação física, que explicou a pesquisa (avaliações antes e após a intervenção e o destreinamento; realização dos exames laboratoriais metabólicos, avaliação antropométrica e teste de força máxima); e

intervenção. Ambas de forma individualizada, até mesmo no acompanhamento da intervenção.

Inicialmente, às voluntárias foram cadastradas em um banco de dados no Excel®, para serem coletadas informações como endereço, telefone de contato (paciente e de parentes) e data de nascimento. As avaliações foram previamente marcadas diretamente por ligação telefônica e/ou aplicativos de mensagens instantâneas (i.e. WhatsApp). As voluntárias foram convidadas a comparecer novamente ao DEF-UFRN para receber os exames, os resultados das avaliações foram enviados por e-mail na mesma hora. O pesquisador responsável explicou e interpretou cada resultado e ficou disponível para sanar eventuais dúvidas das participantes. Assim realizamos esse mesmo procedimento com os exames pré-treino, pós-treino e destreino.

**Figura 2.** Linha temporal do protocolo dos procedimentos de coleta de dados.

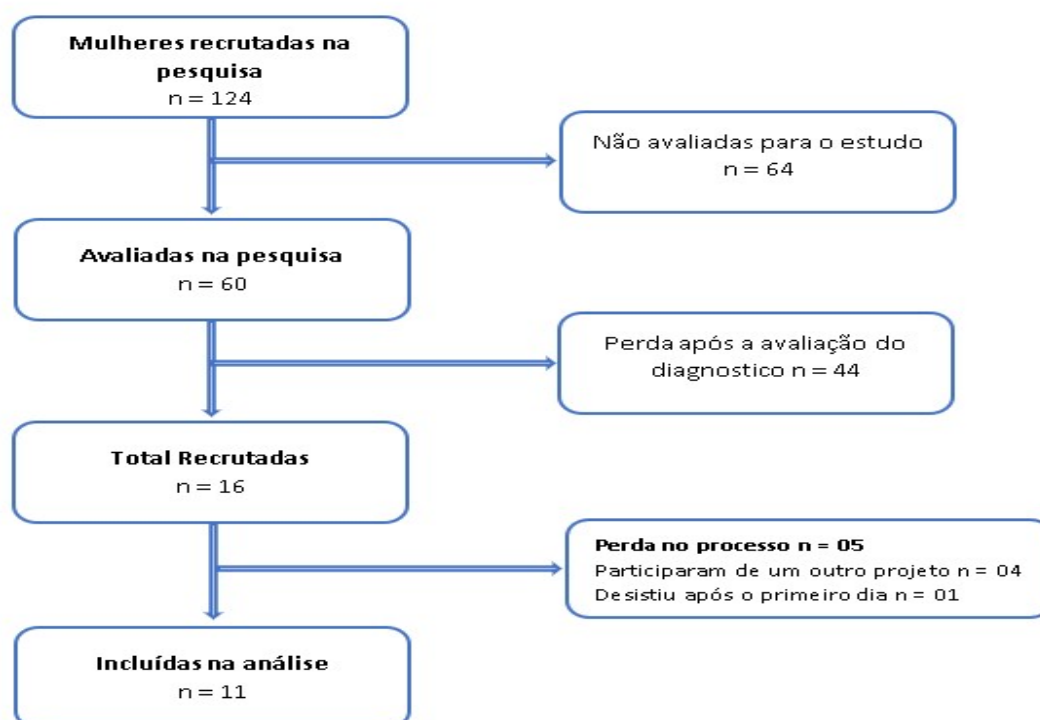


## 4.2 PARTICIPANTES

A amostra foi composta por mulheres com síndrome dos ovários policísticos entre 18 a 40 anos incompletos, no mínimo dois anos após a menarca no momento da avaliação; Índice de massa corporal maior ou igual a 18,5 kg/m<sup>2</sup> e menor do que 40 kg/m<sup>2</sup> residentes em Natal-RN. O projeto faz parte de um projeto multicêntrico na MEJC, foi divulgado no SIGAA e redes sociais para recrutamento de participantes. Os seguintes critérios de inclusão: i) Oligo ou amenorreia (9 ou menos menstruações ao ano); ii) Níveis elevados de androgênios circulantes e/ou manifestações clínicas de excesso de androgênios (hirsutismo, acne, alopecia); iii) Aparência policística dos ovários (pelo menos um ovário com volume >10cm<sup>3</sup> e/ou 12 ou mais microcistos com 0.2 a 0,9mm de

diâmetro; iv) Para pacientes com idade inferior a 19 anos, são necessários os 3 critérios para firmar o diagnóstico de PCOS (3,62). Além dos critérios para diagnóstico de PCOS, as participantes devem ter hirsutismo, ciclos menstruais irregulares e/ou anovulatórios, ter a função renal e hepática normal; não fazer uso de medicações que interfiram com as dosagens hormonais e/ou metabólicas há pelo menos 3 meses (5,16). Os critérios de exclusão foram: i) Não apresentem tumores produtores de androgênios, hiperplasia adrenal congênita forma não clássica (HAC-NC), gestantes e diabetes mellitus. Hiperprolactinemia (maior que 40ng/ml) e disfunções tireoidianas; ii) síndrome de Cushing. (i.e., não participou mulheres em uso de medicamentos que interferem no eixo hipotálamo-hipófise-ovariano nos últimos 120 dias (como exemplo anticoncepcional e indutores de ovulação). iii) Ciclos menstruais regulares (> 10 ciclos/ano); iv) Níveis de androgênios normais e sem manifestações clínicas de hiperandrogenismo. Um total de 124 pacientes demonstrou interesse inicial em participar do estudo multicêntrico e todas foram avaliadas para elegibilidade. Mas só 16 aceitaram participar da pesquisa e se submeterem ao treinamento, como mostra detalhadamente a figura 3. Sendo assim finalizamos com um total de 11 pacientes a qual concluíram as 36 sessões do treinamento de força e passaram pelas quatro semanas de destreinamento, terminando a realização de todas as etapas e foram incluídas na análise final. Abaixo, segue o fluxograma de todas as etapas do estudo.

**Figura 3.** Fluxograma de todas as etapas do estudo.



### **4.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA**

#### **4.3.1 Análise dos parâmetros bioquímicos**

Foi realizada no Hospital Universitário Onofre Lopes - HUOL, setor PESCLIN, onde não houve riscos adicionais ao habitual de uma coleta de sangue. O estudo beneficiou as participantes (com e sem a síndrome dos ovários policísticos) no sentido de diagnóstico ou prevenção de algum problema de saúde. Além disso, contribuiu para o avanço no conhecimento da influência de fatores genéticos, nutricionais e clínicos sobre os riscos metabólicos e cardiovasculares na síndrome dos ovários policísticos (3). A coleta de sangue foi realizada após jejum de 12 h por punção venosa, com utilização de agulha e seringa com tubos de ensaio Vamainer, onde o sangue coletado foi armazenado sem anticoagulante e com gel separador, para posterior análise. O plasma foi obtido por centrifugação do sangue (3000 rpm por 10 minutos). Os valores da glicose, triglicérides (TG), colesterol total (COLT) e colesterol - HDL foram mensurados por métodos enzimáticos colorimétricos utilizando os protocolos descritos nos kits comerciais (In Vitro®) por automação. O valor do colesterol - LDL foi calculado pela fórmula de Friedewald ( $LDL-C = \text{Colesterol total} - HDL-C - [\text{Triglicérides}/5]$ ) (FRIEDEWALD; LEVY; FREDRICKSON, 1972), exceto quando os valores de triglicérides eram superiores a 400 mg/dl. A glicose plasmática foi mensurada pelo método enzimático utilizando o kit comercial da Labtest®. O Teste de Tolerância à Glicose Oral (TTGO) 75g, foi administrado uma dosagem oral de 75 g de dextrose dissolvidos em a 300 ml de água, ingeridos em, no máximo, 5 minutos. E foi suspenso o teste quando alguma paciente vomitou. Os tempos de coleta são: jejum (0) e 30,60,90 e 120 minutos após a ingestão de glicose.

#### **4.3.2 Avaliações**

Foram realizadas avaliações do peso corporal, estatura, e o cálculo de índice de massa corpórea (IMC) para a classificação, sendo utilizados os pontos de corte preconizados pela Organização Mundial de Saúde. A avaliação antropométrica, cumpriu as diretrizes da International Society for the Advancement Kinanthropometr Standards I, International Standards for Anthropometric Assessment (19,63). Avaliação da força muscular foi realizada através do teste de preensão manual escapular e palmar direita e esquerda. Todas às medidas foram aferidas por uma única avaliadora, visando eliminar o erro técnico de medida (ETM), inter avaliador e obter maior fidedignidade dos dados (24).

Todas avaliações corporais e o programa de treinamento foram realizadas no Departamento de Educação Física – DEF da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, sendo que as avaliações antropométricas e de força muscular foram no Laboratório do Movimento Humano – LABMOV, e o programa de treinamento físico na academia de musculação ACAD1.

#### **4.3.2.1 Avaliação Antropométrica**

Na obtenção do índice de massa corporal (IMC) foi avaliado o peso corporal através da balança eletrônica para cadeirante rs232 500 kg/100g 80x89cm - Micheletti, com capacidade para 500 kg com graduação de 100 gramas, na qual os participantes estavam com roupas leves e descalças, posicionaram se em cima da plataforma. Na mensuração da estatura (em metros), foi utilizado o estadiômetro da balança antropométrica digital 200 kg com régua w-110h- welmy, que tem capacidade de até 210 cm de comprimento, com precisão de uma casa decimal. O procedimento foi simples, o participante encostou-se descalço, com os pés lado a lado, encostando calcanhares, nádegas e parte posterior da cabeça na superfície vertical do aparelho, em posição ereta com o olhar para o horizonte. Na medida da circunferência da cintura (CC) foi utilizada uma fita métrica inelástica da marca Sanny®, que verificamos a circunferência mínima entre a última costela e a crista ilíaca, a partir dos pontos de corte em relação ao risco de desenvolvimento de complicações metabólicas, sugeridos pela Organização Mundial da Saúde.

#### **4.3.2.2 Avaliação Composição Corporal**

A avaliação da composição corporal foi realizada pela Absortometria Radiológica de Dupla Energia - (DEXA) para avaliar densidade mineral óssea (BMD), Massa Magra (MM) e Massa Gorda (MG) do corpo todo e por compartimentos (membros inferiores, superiores e tronco) oferecendo informações sobre a distribuição anatômica do sujeito. O equipamento utilizado foi o Lunar Prodigy Advance da General Electric Company© (Figura 4). A dose de radiação efetiva na DEXA é de 1 a 5  $\mu$ Gy (Micro Grays) por exame. Ele equivale a radiação natural de fundo 5 a 8  $\mu$ Gy, que recebemos diariamente do ambiente, com um limite da dose de fundo anual de 2,5 mGy (MiliGrays) no corpo inteiro. Orientamos a paciente a passar 2h sem fazer a ingestão de qualquer líquido e de comida, e urinar 30 minutos antes, de realizar o exame. Em seguida, a avaliação foi realizada com a voluntária deitada em decúbito dorsal no aparelho, trajando roupas leves (sem peças de metal) e descalças. Nesse momento, são inseridas informações

como peso, estatura e etnia dos avaliados no computador acoplado à máquina e equipado com o Software da GE Medical Systems Lunar (General Electric Company©, Madison, Wisconsin, Estados Unidos). A avaliação tem duração média de 15 minutos, tempo esse que a voluntária permanece parada, até que o scanner percorra todo o corpo, da cabeça aos pés, enviando em tempo real as informações para o computador.



Figura 4: Lunar Prodigy Advance  
Fonte: General Electric Company©

#### 4.3.2.3 Avaliação da Força Máxima

Foi realizada através da Dinamometria, que é um meio para a avaliação objetiva e direta do desempenho muscular, que tem como o resultado dessa medida nos informar sobre a força máxima e média, a potência e resistência da articulação testada. O dinamômetro avalia a força muscular tanto para membros inferiores quanto superiores. O conceito de contração isocinética começou a ser discutido na década de 1960 pelo biomecânico norte americano James Perrine, durante uma pesquisa sobre parâmetros do desempenho muscular (36).

Foi utilizado no presente estudo o Dinamômetro de Pressão Palmar Jamar Hidráulico (Bolingbrook, IL, 60440), que faz a captação da força para preensão manual de cada participante (Figura 5), que as instruções, e métodos foram realizados conforme os estudos (9,10). A posição recomendada foi pela ASHT (American Society of Hand Therapists) para realização do teste. O Dinamômetro de Mão Hidráulico é projetado para rastreamento de rotina e para avaliação, aonde o punho ajustável pode ser colocado em cinco posições de aperto, de 1.375 em 3.375, em incrementos de meia polegada, portanto foi ajustado de acordo com cada paciente avaliada. Este sistema hidráulico selado apresenta uma leitura de escala dual que exhibe força isométrica de aderência de 0 a 200 libras (90 kg). Para a coleta dos dados o avaliado estará de pé com o antebraço posicionado 45° a frente do corpo. O avaliado teve que aplicar sua força máxima durante 10s em 3 medidas alternadas de preensão em cada mão, começando pela mão não dominante. Entre cada avaliação foi dado 20s de descanso (59,60,61).



Figura 5: Acessórios para prensão manual  
 Fonte: JLW Instruments (2017, não paginado)

No teste de Força da Musculatura Escapular usamos o Dinamômetro Crown Escapular-50kgf que mede a capacidade estática de resistência dos músculos escapulares, auxiliares da musculatura paravertebral. O teste de dinamométrica escapular (Figura 6) foi utilizado conforme a metodologia aplicada no estudo de Soares et al.(10). Paciente posicionado em pé, com ombros abduzidos e cotovelos flexionados, antebraços em posição neutra e polegares estendidos, com cerca de 20 cm de distância entre as mãos, fazendo tração para as laterais. O valor do teste foi a média aritmética do valor máximo de três tentativas.



Figura 6: Acessório Dinamômetro de força escapular  
 Fonte: <https://www.oswaldofilizola.com.br/crownesc.html>

#### **4.4 INTERVENÇÃO**

A intervenção foi aplicada por uma profissional de Educação Física, e a prescrição do treinamento força seguiu as diretrizes (37,38,39). A prescrição do treinamento físico seguiu as orientações das diretrizes estabelecidas pelo American College of Sports Medicine (18,64). As participantes foram orientadas que poderiam desistir a qualquer momento sem ter nenhum prejuízo.

##### **4.4.1 DELINEAMENTO TREINAMENTO DE FORÇA**

O teste de uma repetição máxima é considerado uma avaliação de medida de padrão de força dinâmica, aonde os Procedimentos para o teste de múltiplas RM para avaliação da força muscular adotados foram: O teste de repetições máximas múltiplas de 3RM acurácia da previsão foi feita com três repetições, com descanso de 3 a 5 min entre cada etapa, realizados até chegar alguma falha (40,41,3). Selecionamos um peso inicial de acordo com a capacidade percebida e sugerida para cada voluntaria (cerca de 50 a 70%

da capacidade). E progressivamente aumentamos de 5 a 10% em membros superiores e 10 a 20% em membros inferiores a cada tentativa até que não possa completar a repetição. Resultando como peso final levantado com sucesso é registrado como 1RM absoluto ou RM múltiplo (42,43,67). Foram realizadas medidas válidas de força geral dos membros superiores com 1RM no supino e/ou desenvolvimento de ombro com rosca. Nos membros inferiores incluímos os valores de 1RM no leg press e/ou na cadeira extensora (44). Como uma diferenciação dos outros estudos, realizamos o teste de 3RM repetição máxima em todos os exercícios ao qual foram utilizados. As participantes selecionavam a carga máxima sugerida para atingir a meta de 3 repetições máximas, no levantamento da carga deve ser mantida a amplitude normal do movimento e da técnica adequada sem que haja compensações. Nas primeiras duas semanas as participantes passaram pela familiarização e adaptação aos exercícios da intervenção (18).

As sessões foram iniciadas com alongamento estático de 15 a 30 segundos gradualmente, sem que houvesse dor (45,46), os exercícios de alongamento envolvem os músculos das grandes articulações (tronco, quadril, joelho, ombro e cotovelo). Os exercícios foram realizados, com duração de uma hora, utilizando academia de Musculação do DEF da UFRN, sob a supervisão direta do profissional de educação física. Os exercícios seguiram uma periodização linear clássica do treinamento de força muscular conforme a (Tabela 1), a série foi composta de exercícios alternados por segmentos, a ordem dos exercícios foi estabelecida de acordo com os critérios (15), que preconiza a solicitação prioritária dos grandes grupos musculares antes dos pequenos, alternando exercícios de membros inferiores e superiores (peitoral, dorsal, quadríceps, posterior de coxa e abdômen). A prescrição do treinamento foi a mesma para todas as pacientes com a carga individualizada. O treinamento teve duração de 12 semanas com frequência 3 vezes por semana, em dias não consecutivos, totalizando 36 sessões. As técnicas dos exercícios foram ensinadas às participantes na fase de familiarização com 1 sessão para adaptação dos pacientes aos exercícios e equipamentos. Sendo assim, em cada exercício foi realizado 1 série de 15 repetições, com a menor carga possível de cada aparelho, ensinando os pacientes a adotarem um adequado posicionamento corporal, respiração correta e amplitude de movimento (considerando as limitações individuais). O programa de treino foi entre 2 a 3 séries por exercício, de 3 a 15 repetições, sem necessidade de chegar à fadiga concêntrica, com 7 exercícios que envolveram grandes e pequenos grupamentos musculares. A intensidade variou entre 40 e 85% da frequência cardíaca de reserva, onde usamos todas as variações da força (máxima, hipertrofia,

resistência e explosiva) (16, 15, 47,48,49). A montagem do programa de treinamento de força foi alternada por segmento, contendo os seguintes exercícios: Supino Reto, Leg press, abdominal supra, Puxada Aberta sentada, Cadeira Flexora, Mesa Flexora e Desenvolvimento conjugado com Rosca Martelo (50,51,52). Após o término das 12 semanas de treinamento, as participantes realizaram a reavaliação, e o de destreinamento. O planejamento das variáveis intervenientes, no protocolo de treinamento de força, desta pesquisa, pode ser visualizado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Periodização linear clássica do treinamento de força muscular realizado pelas pacientes com síndrome dos ovários policísticos.

SEMANA	FREQUÊNCIA SEMANAL	SÉRIE	REPETIÇÃO	VELOCIDADE	INTERVALO DE DESCANSO	CARGA (%)
1	3	2	8 – 12	Lenta	20	40%
2	3	2-3	12	Lenta	20	40%
3	3	3	15	Lenta	20	40%
4	3	2	10-13	Lenta	40	55%
5	3	2-3	13	Lenta	40	55%
6	3	2-3	10-13	Lenta	40	60%
7	3	3	8 – 12	Moderada	60	65%
8	3	2-3	8 – 12	Moderada	60	55%
9	3	3	8 – 12	Moderada	60	70%
10	3	2-3	3 – 6	Moderada para rápida	60-120	75%
11	3	3	3 – 6	Moderada para rápida	60-120	75%
12	3	2-3	3 – 6	Moderada para rápida	60-120	85%

\*RESISTÊNCIA DE FORÇA, \*FORÇA MÁXIMA \*FORÇA HIPERTRÓFICA \*FORÇA EXPLOSIVA

#### 4.4.2 DESTREINAMENTO

Ao fim das 12 semanas de treinamento descrito acima as participantes foram orientadas a não realizar nenhum tipo de atividade física, levando seu hábito de vida normal, pelas quatro semanas seguintes, sem intervenção de treinamento caracterizando o destreinamento, e para manter o vínculo na fase do destreino, a comunicação foi realizada através de ligação telefônica ou via WhatsApp para mantê-las estimuladas, após esse período de destreinamento as participantes foram reavaliadas novamente (53,54).

#### 4.4.3 MONITORAMENTO DA PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE)

A quantificação da intensidade do protocolo de treinamento foi determinada pela Escala da Percepção Subjetiva de Esforço PSE, durante a atividade. A escala PSE é composta por descritores que indicam de repouso a um nível máximo da percepção de esforço (55). O valor máximo 10 deveria ser comparado ao maior esforço físico, experimentado pela pessoa e o valor mínimo 00 pela condição de repouso absoluto. Para utilização da escala como instrumento do estudo foram adotados alguns procedimentos,

na qual inicialmente as participantes realizaram uma fase de ancoragem da escala, o que possibilitou a aproximação, a prática, conhecimento e aplicação da escala durante o treinamento de força. O processo de ancoragem aconteceu durante as duas primeiras semanas de familiarização do protocolo, até que elas demonstraram segurança e domínio da associação entre a prática e a intensidade da atividade, com base nos descritores da escala. Durante o protocolo elas foram orientadas a escolherem um descritor que estivesse relacionado a um número de 0 a 10. Após o término de cada exercício as participantes foram orientadas a anotar o esforço percebido, sendo adotada a seguinte questão para obtenção dos resultados: “Qual seu nível de esforço agora, considerando que zero é o seu esforço mínimo e 10 seu esforço máximo? Pode utilizar algum dos descritores abaixo” (Figura 7).

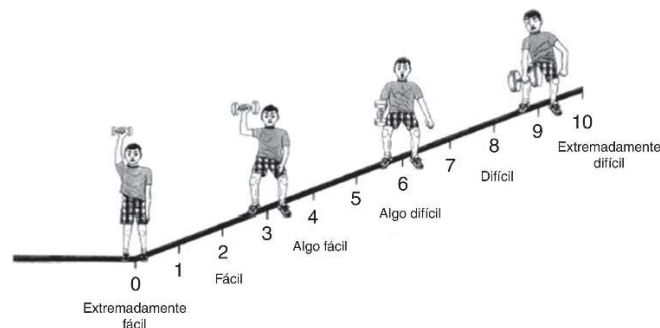


Figura 7: Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)  
Fonte: Borg, Hassmen e Lagerstrom (1987).

#### 4.4.4 TESTE DE AFETIVIDADE (AFETO).

Foi utilizada a escala de afetividade, instrumento que quantifica a sensação de prazer/desprazer por meio de uma escala que varia de +5 (muito bom) a -5 (muito ruim). Imediatamente logo após realizar cada exercício, às voluntárias anotaram o que estava sentindo, mostrando a sensação que sente pelo mesmo (56).

<b>Escala de Afeto (Prazer/Desprazer)</b>	
<b>Classificação</b>	<b>Descritor</b>
<b>+5</b>	<b>MUITO BOM</b>
<b>+4</b>	
<b>+3</b>	<b>BOM</b>
<b>+2</b>	
<b>+1</b>	<b>RAZOAVELMENTE BOM</b>
<b>0</b>	<b>NEUTRO</b>
<b>-1</b>	<b>RAZOAVELMENTE RUIM</b>
<b>-2</b>	
<b>-3</b>	<b>RUIM</b>
<b>-4</b>	
<b>-5</b>	<b>MUITO RUIM</b>

Figura 8: Escala de Afeto  
Fonte: (Felling scale, Hardy e Rejeski, 1989)

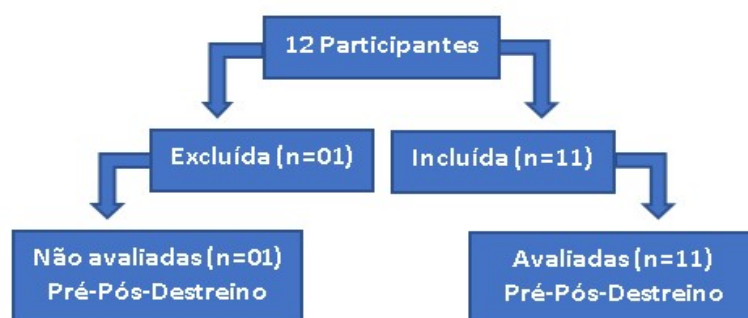
Ambos os instrumentos tanto a escala de AFETO como a PSE foram exibidos às voluntárias imediatamente após o término de cada serie, para identificação dos valores correspondentes às percepções.

#### **4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os resultados estão descritos em média e desvio-padrão ou frequência absoluta e relativa. Para avaliar a associação entre as variáveis independentes (composição corporal, força muscular e marcadores bioquímicos) e a variável dependente (TF) foram realizadas análises bivariadas usando o teste Qui-Quadrado de Pearson ou teste Exato de Fisher. Na análise multivariada, adotou-se o modelo de regressão de Poisson com variância robusta para estimar a razão de prevalência (RP) e respectivo intervalo de confiança (IC) de 95% para investigar a associação entre as variáveis independentes e dependente do estudo. O nível de significância estatística adotado foi de 5%. A normalidade dos dados foi analisada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Uma análise descritiva foi realizada, seguida do teste (t) de Student pareado com o objetivo de comparar as médias dos biomarcadores pré e pós esforço físico e da fase do treino, assim como foi também realizado o cálculo de diferença por meio de deltas, através da subtração dos valores dos momentos pós - pré; dest - pré e dest - pós. Por último, foi empregado o teste de correlação de Pearson, que analisou a associação dos deltas dos marcadores bioquímicos com a composição corporal e força de preensão manual. Estes dados foram analisados através do programa estatístico SPSS, version 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) for Windows. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado para toda análise estatística.

### **5. RESULTADOS**

60 pacientes com síndrome dos ovários policísticos participaram do estudo nacional, dessas, 28 aceitaram participar do projeto regional, dentre essas 12 não quiseram participar da intervenção, e 16 aceitaram receberem o treinamento de força. Contudo, 12 pacientes foram elegíveis para a pesquisa, e 04 foram excluídas por quererem participar de outra pesquisa na Figura 9. Dentre as 12 pacientes incluídas no estudo, tivemos 01 perda durante o período do estudo, a qual não aceitou continuar a pesquisa. Segue as razões expostas (Figura 9).

**Figura 9:** Fluxograma das participantes da intervenção.

Com relação às pacientes do Treinamento, todas cumpriram com pelo menos 85% das sessões de treino propostas. Sendo assim, todas foram incluídas nas análises realizadas.

### 5.1 Características gerais das participantes

As características gerais das mulheres com síndrome dos ovários policísticos, no período de pré-treinamento, podem ser contempladas na Tabela 2.

**Tabela 2:** Características das pacientes do estudo Pré-intervenção (n = 11).

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Percentis		
					25	50	75
Idade (anos)	29,09	3,553	24	37	26	29	32
Estatura (cm)	1,61	0,052	1,54	1,70	1,57	1,61	1,65
Massa corporal (kg)	72,10	18,172	51,80	98,20	57,90	65	92,60
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	26,70	6,203	20,40	38,20	22,50	24	34,80
Glicose de jejum (mg/dL)	85,55	5,106	81	96	85	90	94
Teste de tolerância à glicose oral (TTGO)	105,82	23,579	80	160	93,50	100	113,50
Triglicérides (mg/dL)	99,45	60,341	48	269	73	79	102
Colesterol total (mg/dL)	179,64	31,347	124	233	162,50	170	203
Colesterol-HDL (mg/dL)	43,82	7,692	31	60	40	45	47
Colesterol-LDL (mg/dL)	116,18	24,782	75	162	103,50	110	131,50

Os valores das variáveis quantitativas

## 5.2 Efeitos do treinamento na composição corporal, na força e nos marcadores bioquímicos.

**Tabela 3:** Comparação das médias da composição corporal, força e marcadores bioquímicos (Pré-Pós).

Variáveis (Pré – Pós)	Pré		Pós		95%IC		t	P-Value
	Média	DV	Média	DV	Lower	Upper		
Conteúdo mineral ósseo	2,299	0,2135	2,298	0,2158	-0,0296	0,0323	0,098	0,924
Densidade mineral óssea	1,208	0,0890	1,216	0,0935	-0,0200	0,0035	-1,565	0,149
Massa Muscular Total	39,599	6,4094	40,121	6,1535	-1,2907	0,2482	-1,509	0,162
Tecido Mole	69,855	17,7649	70,630	18,5805	-1,6729	0,1228	-1,923	0,083
Massa Corporal Total	72,155	17,8814	72,927	18,7093	-1,6855	0,1401	-1,886	0,089
Massa de Gordura Total	30,509	12,7921	30,255	11,8253	-0,6997	1,2066	0,592	0,567
Força Palm ar Direita	24,818	5,0362	25,909	5,1079	-2,3461	0,1643	-1,936	0,082
Força Palm ar Esquerda	24,273	4,7348	25,409	4,6841	-2,6393	0,3665	-1,685	0,123
Força de Preensão Escapular	18,364	4,6157	20,455	6,5744	-5,1652	0,9834	-1,515	0,161
Glicose	89,545	5,1061	89,273	6,4667	-4,3044	4,8498	0,133	0,897
Colesterol Total	179,636	31,3473	182,273	25,3104	-11,7950	6,5223	-0,641	0,536
Colesterol HDL	43,818	7,6918	45,091	6,7150	-3,3124	0,7670	-1,390	0,195
Colesterol LDL	116,182	24,7823	117,182	20,2476	-9,3801	7,3801	-0,266	0,796
Triglicérides	99,455	60,3413	98,636	81,1557	-16,8794	18,5158	0,103	0,920
Teste de Tolerância a Glicose Oral	105,818	23,5789	105,106	20,5847	-11,2808	12,7041	0,132	0,897

Teste t pareado \* A correlação é significativa no nível <0,05.

No período de pré-intervenção comparado com os pós, não houve diferença significativa para as variáveis investigadas.

**Tabela 4:** Comparação das médias da composição corporal, força e marcadores bioquímicos (Pré-Dest).

Variáveis (Pré – Dest)	Pré		Dest		95%IC		t	P-Value
	Média	DV	Média	DV	Lower	Upper		
Conteúdo Mineral Ósseo	2,299	0,2135	2,325	0,2286	-0,0610	0,0085	-1,682	0,124
Densidade Mineral Óssea	1,208	0,0890	1,218	0,0958	-0,0207	0,0012	-1,966	0,078
Massa Muscular Total	39,599	6,4094	39,683	5,8032	-1,1573	0,9909	-0,173	0,866
Tecido Mole	69,855	17,7649	70,221	18,5711	-1,4098	0,6775	-0,782	0,452
Massa Corporal Total	72,155	17,8814	72,555	18,6946	-1,4460	0,6460	-0,852	0,414
Massa de Gordura Total	30,509	12,7921	30,538	13,1270	-0,6986	0,6398	-0,098	0,924
Força Palm ar Direita	24,818	5,0362	25,545	3,3871	-3,5149	2,0604	-0,581	0,574
Força Palm ar Esquerda	24,273	4,7348	25,455	3,4457	-4,0919	1,7283	-0,905	0,387
Força de Preensão Escapular	18,364	4,6157	17,500	5,6833	-4,5068	6,2341	0,358	0,728
Glicose	89,545	5,1061	88,091	7,0633	-3,0657	5,9748	0,717	0,499
Colesterol Total	179,636	31,3473	180,364	22,5445	-13,3104	11,8558	-0,129	0,999
Colesterol HDL	43,818	7,6918	43,273	7,5112	-2,4038	3,4947	0,412	0,689
Colesterol LDL	116,182	24,7823	112,545	17,7559	-12,1741	19,4468	0,512	0,619
Triglicérides	99,455	60,3413	97,636	55,3629	-6,3868	10,0232	0,494	0,632
Teste de Tolerância a Glicose Oral	105,818	23,5789	101,649	21,2524	-3,5304	11,8680	1,206	0,255

Teste t pareado \* A correlação é significativa no nível <0,05.

No período de pré-intervenção comparado com o destreino, não houve diferença significativa para as variáveis investigadas.

**Tabela 5:** Comparação das médias da composição corporal, força e marcadores bioquímicos (Pós-Dest)

Variáveis (Pós-Dest)	Pós		Dest		95%IC		t	P-Value
	Média	DV	Média	DV	Lower	Upper		
Conteúdo Mineral Ósseo	2,298	0,2158	2,325	0,2286	-0,0461	-0,0090	-3,318	0,008*
Densidade Mineral Óssea	1,216	0,0935	1,218	0,0958	-0,0097	0,0068	-0,392	0,703
Massa Muscular Total	40,121	6,1535	39,683	5,8032	-0,3922	1,2684	1,176	0,267
Tecido Mole	70,630	18,5805	70,221	18,5711	-0,0332	0,8510	2,061	0,066
Massa Corporal Total	72,927	18,7093	72,555	18,6946	-0,0607	0,8061	1,916	0,084
Massa de Gordura Total	30,255	11,8253	30,538	13,1270	-1,5688	1,0032	-0,490	0,635
Força Palm ar Direita	25,909	5,1079	25,545	3,3871	-2,4909	3,2182	0,284	0,782
Força Palm ar Esquerda	25,409	4,6841	25,455	3,4457	-2,4884	2,3974	-0,041	0,968
Força de Preensão Escapular	20,455	6,5744	17,500	5,6833	-1,9535	7,8626	1,341	0,209
Glicose	89,273	6,4667	88,091	7,0633	-2,8693	5,2330	0,650	0,530
Colesterol Total	182,273	25,3104	180,364	22,5445	-8,2415	12,0597	0,419	0,684
Colesterol HDL	45,091	6,7150	43,273	7,5112	-0,0048	3,6412	2,222	0,050
Colesterol LDL	117,182	20,2476	112,545	17,7559	-7,2160	16,4887	0,872	0,404
Triglicérides	98,636	81,1557	97,636	55,3629	-17,6830	19,6831	0,119	0,907
Teste de Tolerância a Glicose Oral	105,106	20,5847	101,649	21,2524	-2,0170	8,9313	1,407	0,190

Teste t pareado \* A correlação é significativa no nível <0,05

No período de pós-intervenção comparado com o destreino, há diferença significativa aceitando a hipótese derivada para as variáveis investigadas.

### 5.3 Correlações entre os deltas das variáveis da composição corporal, força muscular e marcadores bioquímicos.

As tabelas de correlações, entre a composição corporal, na força muscular com os marcadores sanguíneos, de mulheres com síndrome dos ovários policísticos submetida a 12 semanas de Treinamento de força e 4 semanas de destreinamento (dest), podem ser verificadas nas Tabelas 6, 7, 8 como as alterações nas variáveis ( $\Delta$  = pós – pré; dest – pré; dest - pós). se correlacionaram com as alterações nos marcadores bioquímicos.

**Tabela 6:** Correlações entre as alterações nos marcadores bioquímicos com as alterações nas variáveis de composição corporal e força (Pós - Pré).

$\Delta$ Variáveis (Pós -Pré)	R	Conteúdo	Densidade	Massa	Massa	Massa de	Força	Força	Força de	
		Mineral Ósseo	Mineral Óssea	Muscular Total	Tecido Mole	Muscular Total	Gordura Total	Palmar Direita	Palmar Esquerda	Preensão Escapular
Glicose	p =	0,570	0,379	0,299	0,025	0,025	0,289	0,725	0,179	0,935
Colesterol Total	p =	0,527	0,349	0,932	0,361	0,354	0,352	0,241	0,315	0,610
Colesterol HDL	p =	0,977	0,940	0,370	0,844	0,847	0,598	0,728	0,488	0,979
Colesterol LDL	p =	0,427	0,333	0,919	0,156	0,148	0,218	0,178	0,076	0,957
Triglicérides	p =	0,855	0,875	0,866	0,430	0,418	0,548	0,720	0,059	0,157
Teste de Tolerância a Glicose Oral	p =	0,285	0,521	0,831	0,798	0,788	0,945	0,919	0,633	0,077

Teste Correlação Bivariada Pearson \* A correlação é significativa no nível 0,05 (bilateral).

Os resultados das correlações, entre as alterações na composição corporal e força deltas ( $\Delta$ ), com as alterações nos marcadores sanguíneos, podem ser verificados na Tabela

6, foi observada uma correlação entre glicose ( $\Delta$ GLI) com as alterações do tecido mole ( $\Delta$ TECM) e do massa muscular total ( $\Delta$ MT) foram moderadas e significativas.

**Tabela 7:** Correlações entre as alterações nos marcadores bioquímicos com as alterações nas variáveis de composição corporal e força (Dest - Pré).

$\Delta$ Variáveis (Dest - Pré)	R	Conteúdo	Densidade	Massa	Massa	Massa de	Força	Força	Força de	
		Mineral Ósseo	Mineral Óssea	Muscular Total	Tecido Mole	Muscular Total	Gordura Total	Palmar Direita	Palmar Esquerda	Preensão Escapular
Glicose	p =	0,675	0,541	0,917	0,958	0,973	0,975	0,337	0,257	0,381
Colesterol Total	p =	0,890	0,022	0,424	0,732	0,727	0,647	0,926	0,362	0,471
Colesterol HDL	p =	0,534	0,176	0,708	0,688	0,719	0,918	0,915	0,655	0,415
Colesterol LDL	p =	0,872	0,001	0,465	0,703	0,720	0,477	0,556	0,536	0,580
Triglicérides	p =	0,176	0,714	0,877	0,691	0,686	0,740	0,389	0,857	0,619
Teste de Tolerância a Glicose Oral	p =	0,118	0,406	0,911	0,681	0,648	0,841	0,553	0,797	0,950

Teste Correlação Bivariada Pearson \* A correlação é significativa no nível 0,05 (bilateral).

Curiosamente, as únicas alterações entre a Densidade mineral óssea (BMD) se correlacionaram entre colesterol total ( $\Delta$ COLT) e colesterol LDL ( $\Delta$ LDL), conforme pode ser visualizada e observada acima na Tabela 7, apesar da correlação moderada envolvendo os valores de BMD com o COLT ( $\Delta$  0,022), tal correlação foi significativa. No entanto, o colesterol LDL apresenta uma correlação forte e significativa, entre os valores de BMD.

**Tabela 8:** Correlações entre as alterações nos marcadores bioquímicos com as alterações nas variáveis de composição corporal e força (Dest - Pós)

$\Delta$ Variáveis (Dest - Pós)	R	Conteúdo	Densidade	Massa	Massa	Massa de	Força	Força	Força de	
		Mineral Ósseo	Mineral Óssea	Muscular Total	Tecido Mole	Muscular Total	Gordura Total	Palmar Direita	Palmar Esquerda	Preensão Escapular
Glicose	p =	0,949	0,207	0,606	0,667	0,698	0,604	0,738	0,867	0,825
Colesterol Total	p =	0,645	0,181	0,495	0,538	0,541	0,975	0,136	0,226	0,773
Colesterol HDL	p =	0,929	0,848	0,934	0,501	0,516	0,321	0,274	0,532	0,444
Colesterol LDL	p =	0,838	0,832	0,898	0,910	0,874	0,551	0,328	0,335	0,846
Triglicérides	p =	0,910	0,165	0,281	0,586	0,638	0,958	0,447	0,243	0,589
Teste de Tolerância a Glicose Oral	p =	0,721	0,684	0,476	0,141	0,148	0,717	0,420	0,760	0,973

Teste Correlação Bivariada Pearson \* A correlação é significativa no nível 0,05 (bilateral).

Na Tabela 8, foi observado que as correlações entre as alterações dos marcadores bioquímicos ( $\Delta$  variáveis) com as alterações de força e ( $\Delta$ ) composição corporal foram fracas e não significativas.

**Gráficos 1.** Boxplot com variações das medianas e quatis (pré – pós – destreino)

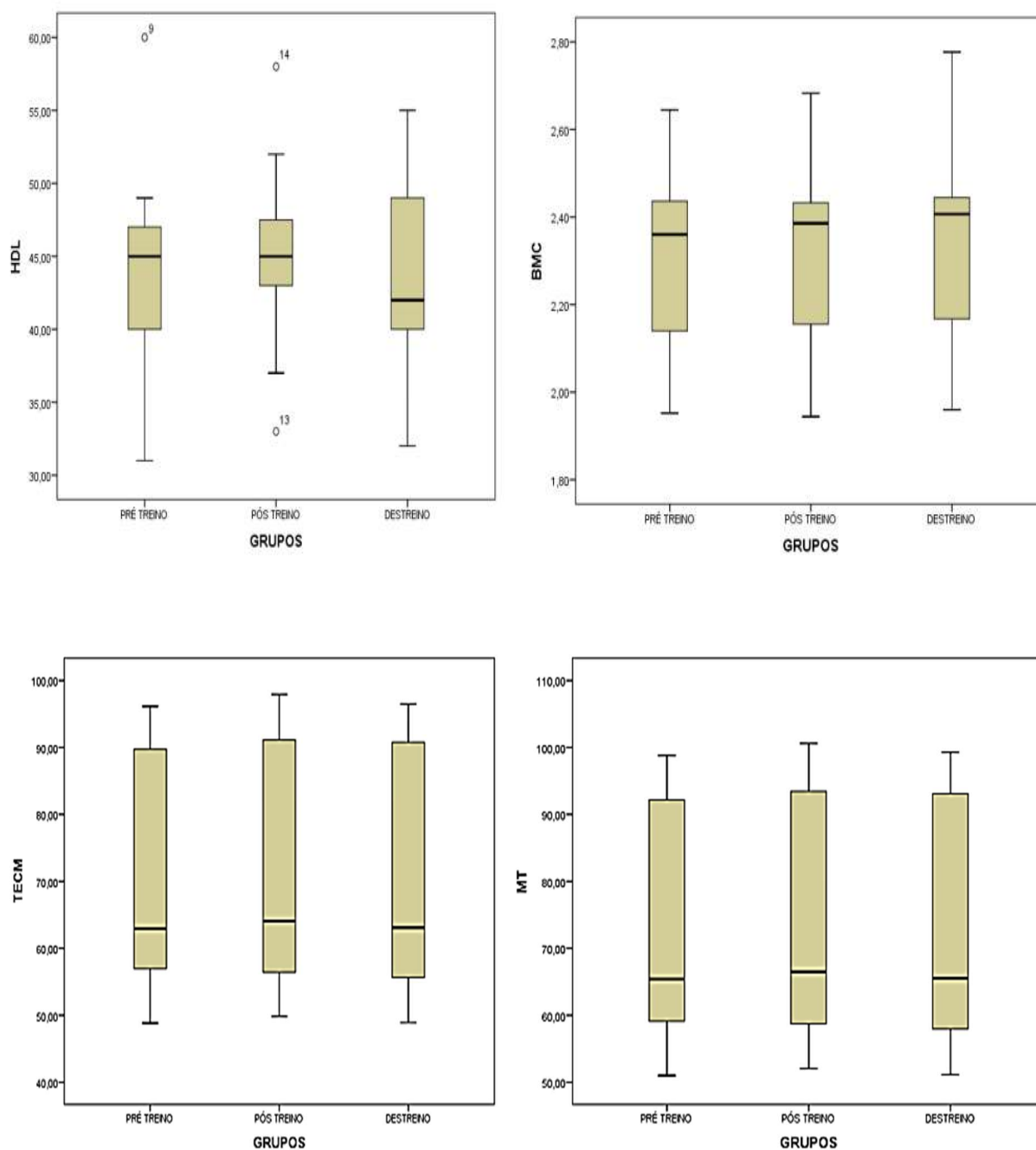


Gráfico de caixa dos resultados do teste Kruskal-Wallis para distribuição dos resultados de colesterol HDL, conteúdo mineral ósseo BMC, tecido mole TECM e massa muscular total MT entre pré intervenção, pós treino e destreino em voluntárias portadoras da Síndrome dos Ovários Policísticos média  $\pm$  desvio padrão e p-valor.

**Gráficos 2.** Boxplot com variações das médias (pré – pós – destreino)

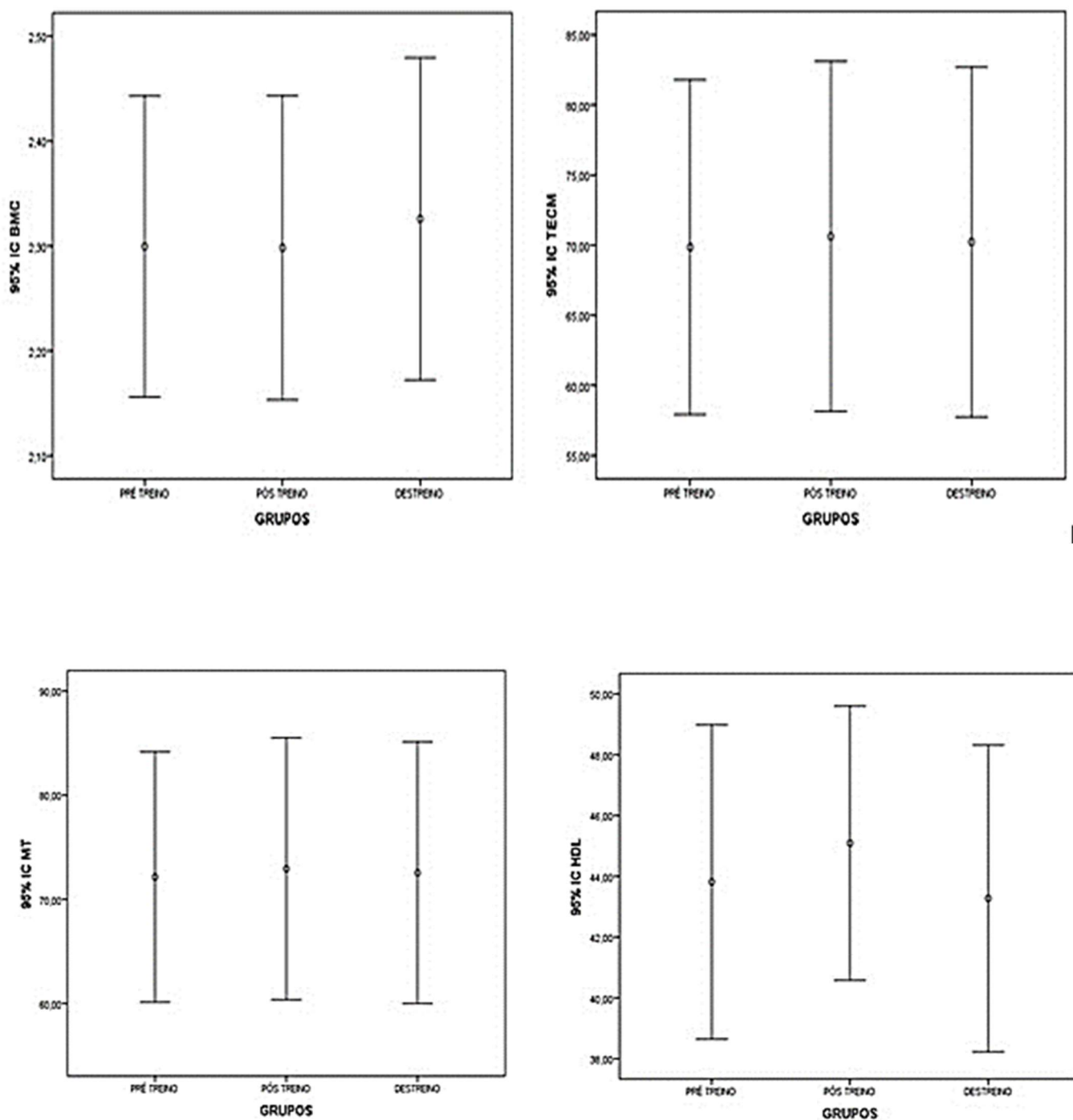


Gráfico de caixa dos resultados do teste Kruskal-Wallis para distribuição dos resultados de colesterol HDL, Conteúdo Mineral Óssea BMC, tecido mole TECM e massa muscular total MT entre pré intervenção, pós treino e destreino em voluntárias portadoras da Síndrome dos Ovários Policísticos média  $\pm$  desvio padrão e p-valor.

## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os principais resultados do presente estudo demonstraram que a influência de doze semanas de treinamento de força progressivo e quatro semanas de destreino, não promoveu modificações significativas em mulheres com síndrome dos ovários policísticos. Entre as variáveis da composição corporal, marcadores bioquímicos e força muscular, com exceções de alguns aspectos, que confirma parcialmente a hipótese nula. Os desfechos secundários que incluíram o destreino promoveram mudanças na composição corporal, e em alguns marcadores bioquímicos, sem diferença na força muscular. O treinamento de força permitiu recuperar a capacidade funcional, a qualidade de vida e a saúde mental das mulheres com SOP independentemente do efeito ou não na fisiopatologia (57).

Todas as pacientes aderiram à mudança no estilo de vida, e relataram que se sentiram se “bem” em resposta ao treinamento de força, como percebemos pela escala de afeto no nosso estudo, independentemente da mudança corporal, conforme esperado pelos estudos mencionados anteriormente (57, 7, 29). Além disso, percebemos que na tabela 2, mostra a características em médias das pacientes antes do treino, que foram confirmadas através dos valores bioquímicos e composição corporal, que estas características permitem estimar a prevalência de obesidade e estilos de vida pouco saudáveis, a qual irá contribuir para o estudo SOP brasileiro em mulheres em idade reprodutiva na região do nordeste (9,68).

KOGURE, G. S. et al. Relataram que mulheres com SOP apresentam maior força muscular, sem diferença na composição corporal (65,66). Possivelmente, a força muscular pode estar relacionada aos níveis elevados de androgênios (12). Esses dados são discordantes com o achado deste presente estudo, a qual mostrou que o PRT não resultou em alterações na força muscular de preensão manual e escapular, esses permaneceram praticamente inalterados durante todo esse de treino e destreino. O motivo de não ter sido observadas as alterações na força, pode ser devido ao tipo e estrutura de treinamento, como consequência o volume e intensidade, e até mesmo a seleção dos exercícios e como também a duração do treino.

Neste estudo, dentre os marcadores sanguíneos, apenas houve as alterações no colesterol total (COLT) e colesterol LDL com densidade mineral óssea (BMD) apresentaram uma correlação forte e significativa, quando comparados entre o período de destreino com o pré treino. Reforçando AZEVEDO, G. et al (58), a qual relata que os

parâmetros bioquímicos e hormonais apesar de haver poucos resultados, é notório que a atividade física promove impactos positivos destacando a melhora da sensibilidade periférica à insulina e a diminuição dos níveis dos colesterolos LDL e HDL. É, de fato, que realização exercício físico regular beneficia as pacientes com SOP, sendo capaz de promover uma diminuição extremamente importantes nos níveis de LDL, considerados como um impacto positivo (29). Portanto, a correlação entre alterações na glicose (GLI) com tecido mole (TECM) e massa muscular total (MT), como consequência do treinamento de força progressivo (PRT) mostrada na tabela 6. Além disso, o conteúdo mineral óssea (BMC) é o único elemento da composição corporal que favorece o processo de hipertrofia existindo uma diferença significativa a qual já era esperado devido à duração do período de destreino.

A respeito da composição corporal, foi discutido através de diversos estudos que, apesar de haver algumas inconsistências com relação aos programas de exercício, o resultado obtido a partir dessas práticas leva a crer no incentivo do hábito por períodos prolongados, já que na maioria dos estudos foram encontrados melhoras na sensibilidade à insulina, na redução do hormônio luteinizante e na redução da circunferência da cintura, no qual é melhor que até mesmo a perda de peso em si, pois estará redistribuindo esta massa corporal gorda e diminuindo assim a obesidade central (29). No entanto, este tipo de treinamento de força utilizado no estudo contribuiu somente na variável BMC pós-treinamento e no destreino, e nas correlações entre GLI com MT e TECM, na BMD com COLT e LDL mais de forma ampla esse tipo treinamento não fez efeito.

Apesar dos resultados interessantes do estudo o treinamento de força não teve nenhuma causa e efeito, isso pode ter acontecido por conta de algumas limitações devem ser mencionadas, tais como a metodologia do estudo a qual foi utilizado o teste de três repetições máximas, ao invés de utilizar o teste de um RM, como também não foi repetido após 24 ou 48h, como também não foi reavaliado o teste de 3RM ou 1RM ao longo do programa de treinamento de força para garantir a confiabilidade. Limitando o volume total de treino e a intensidade durante as doze semanas de treinamento, devido às adaptações neuro musculares, a força se mantém inalteradas, como a composição corporal e os marcadores bioquímicos o qual a porcentagem de volume, a intensidade e o tempo de periodização, duração do protocolo pode ter sido um estímulo insuficiente para promover modificações significativas. Além do tamanho da amostra reduzida, o índice de mulheres com SOP que fazem uso de medicações hormonais vêm crescendo bastante, em relação as que não fazem uso de contraceptivos, e uso de medicamentos que

interferem no desempenho do nosso estudo, sendo assim o número da amostra foi muito limitado, o que também pode resultar na ausência de modificações nas variáveis do estudo. O acompanhamento de uma nutricionista pode ter sido também uma das causas de não haver modificações, pois sabemos que a mudança na dieta, independentemente de fazer atividade física ou não, já traz a perda de peso melhorando assim as características reprodutivas e metabólicas da SOP.

### **Aplicações práticas**

O programa de treinamento de força pode ser aplicado para promover alterações no estilo de vida, proporcionando qualidade de vida e assim melhorando os fatores psicossociais, como também a autoestima e a saúde mental (7,14). Nosso estudo mostrou manter a saúde e as capacidades físicas mínimas necessárias para uma vida saudável, mesmo passando quatro semanas sem treinamento, mostraram ter modificação em mulheres com SOP. Assim, esse protocolo é uma estratégia de periodização que pode ser usado como referência, de volume, intensidade, progressão, e tipos de exercícios que pode ser utilizado. Além disso, o destreinamento nesse grupo nunca foi avaliado, portanto estudos futuros deverão considerar as avaliações do destreinamento para elucidar esse assunto.

## **7. CONCLUSÃO**

Conclui-se, que para o grupo investigado com síndrome dos ovários policísticos, o treinamento de força, e o destreinamento, não existiu uma relação de causa efeito suficientemente forte entre aumento ou diminuição das variáveis de composição corporal, força muscular e comportamentos bioquímicos no organismo. Mesmo utilizando uma metodologia com controle e critério adotado para esta pesquisa, antes durante e após o estudo, embora tenha dado correlações fracas e moderadas, mas não foram significativas o suficiente.

## REFERÊNCIA

1. DUNAIF, Andrea et al. Perspectives in polycystic ovary syndrome: from hair to eternity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 101, n. 3, p. 759-768, 2016.
2. PONTES Anaglória et al. Síndrome dos ovários policísticos: diagnóstico, tratamento e repercussões ao longo da vida. Prefixo Editorial: 65318 Número ISBN: 978-85-65318-21-1 Livro
3. KOGURE, Gislaine S et al. Resistance exercise impacts lean muscle mass in women with polycystic ovary syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 48, n. 4, p. 589-598, 2016.
4. OLMEIDO Fernanda G et al. Aspectos Importantes Que Caracterizam A Síndrome Dos Ovários Policísticos. *Saber Científico*, Porto Velho, V.6, n.1, p. – , mês./mês. 2017.
5. YILDIZ, Bulent O et al. Diagnosis of hyperandrogenism: clinical criteria. *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*, v. 20, n. 2, p. 167-176, 2006.
6. ROTTERDAM et al. Revisado em 2003 consenso sobre critérios de diagnóstico e riscos para a saúde de longo prazo relacionados com a síndrome dos ovários policísticos (SOP). *Hum.reprod*2004; 19: 41-7
7. VIEIRA, Tânia M B et al. Qualidade de vida em mulheres obesas e com Síndrome dos Ovários Policísticos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
8. SPRITZER, Poli M et al. Prevalence and characteristics of polycystic ovary syndrome in Brazilian women: protocol for a nation-wide case-control study. *BMJ open*, v. 9, n. 10, p. e029191, 2019.
9. SPRITZER, Poli M et al. Prevalência de síndrome metabólica em pacientes sul-brasileiras com síndrome dos ovários policísticos. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 51, n. 1, p. 146-147, 2007.
10. SOARES, Elvira M M et al. Prevalence of the metabolic syndrome and its components in Brazilian women with polycystic ovary syndrome. *Fertility and sterility*, v. 89, n. 3, p. 649-655, 2008.
11. SCOTT, David et al. Exploring factors related to changes in body composition, insulin sensitivity and aerobic capacity in response to a 12-week exercise intervention in overweight and obese women with and without polycystic ovary syndrome. *PloS one*, v. 12, n. 8, 2017.
12. KOGURE, Gislaine S. et al. Hyperandrogenism Enhances Muscle Strength After Progressive Resistance Training, Independent of Body Composition, in Women with Polycystic Ovary Syndrome. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 32, n. 9, p. 2642-2651, 2018.
13. MICHELIN, Edilaine et al. Efeito de um mês de destreinamento sobre a aptidão física relacionada à saúde em programa de mudança de estilo de vida. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 14, n. 3, p. 192-196, 2008.
14. CONTE, Francesca et al. Mental health and physical activity in women with polycystic ovary syndrome: a brief review. *Sports Medicine*, v. 45, n. 4, p. 497-504, 2015.
15. RIBEIRO, Victor B et al. Association of measures of central fat accumulation indices with body fat distribution and metabolic, hormonal, and inflammatory

- parameters in women with polycystic ovary syndrome. *Archives of endocrinology and metabolism*, n. AHEAD, 2019.
16. TURAN, Volkan et al. Benefits of short-term structured exercise in non-overweight women with polycystic ovary syndrome: a prospective randomized controlled study. *Journal of physical therapy science*, v. 27, n. 7, p. 2293-2297, 2015.
  17. KOGURE, Gislaine S et al. *Respostas Do Treinamento Físico Resistido Na Composição Corporal, Nos Níveis De Força Máxima E Na Função Ovariana Em Mulheres Portadoras De Hiperandrogenismo: Um Estudo Piloto De 16 Semanas*. Porto Alegre, 2011
  18. STENER Victorin et al. Origins and Impact of Psychological Traits in Polycystic Ovary Syndrome. *Medical Sciences*, v. 7, n. 8, p. 86, 2019.
  19. TAVARES, Aleide et al. The Prevalence of Metabolic Syndrome in the Different Phenotypes of Polycystic Ovarian Syndrome. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia/Rbgo Gynecology and Obstetrics*, v. 41, n. 01, p. 037-043, 2019.
  20. PERICLEOUS, Paraskevi et al. Can resistance training improve the symptoms of polycystic ovary syndrome? *BMJ open sport & exercise medicine*, v. 4, n. 1, p. e000372, 2018.
  21. LOPES, Iris P et al. Comparison of the effect of intermittent and continuous aerobic physical training on sexual function of women with polycystic ovary syndrome: Randomized controlled trial. *The journal of sexual medicine*, v. 15, n. 11, p. 1609-1619, 2018.
  22. LIN, Annie W. et al. Dietary and Physical Activity Behaviors in Women with Polycystic Ovary Syndrome per the New International Evidence-Based Guideline. *Nutrients*, v. 11, n. 11, p. 2711, 2019.
  23. PHILBOIS, Stella V et al. Women with polycystic ovarian syndrome exhibit reduced baroreflex sensitivity that may be associated with increased body fat. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, v. 112, n. 4, p. 424-429, 2019.
  24. BURLÁ, Marcelo et al. Endothelial Dysfunction and Pulse Wave Reflection in Women with Polycystic Ovarian Syndrome. *International Journal of Cardiovascular Sciences*, v. 32, n. 1, p. 3-9, 2019.
  25. TEEDE, Helena J. et al. Recommendations from the international evidence-based guideline for the assessment and management of polycystic ovary syndrome. *HumanReproduction*, v. 33, n. 9, p. 1602-1618, 2018.
  26. ALMENNING, Ida et al. Effects of high intensity interval training and strength training on metabolic, cardiovascular and hormonal outcomes in women with polycystic ovary syndrome: a pilot study. *PLoS One*, v. 10, n. 9, p. e0138793, 2015.
  27. KOGURE, Gislaine S et al. Resistance exercise impacts lean muscle mass in women with polycystic ovary syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 48, n. 4, p. 589-598, 2016.
  28. MIRANDA Cristiana L et al. A nonrandomized trial of progressive resistance training intervention in women with polycystic ovary syndrome and its implications in telomere content. *Reproductive Sciences*, v. 23, n. 5, p. 644-654, 2016.
  29. COSTA, E. C. et al. Lifestyle modifications in the polycystic ovary syndrome: role of physical exercise and importance of multidisciplinary approach. *Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia: revista da Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 30, n. 5, p. 261-267, 2008.

30. JEDEL, Elizabeth et al. Impact of electro-acupuncture and physical exercise on hyperandrogenism and oligo/amenorrhea in women with polycystic ovary syndrome: a randomized controlled trial. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 2011.
31. VIZZA, Lisa et al. The feasibility of progressive resistance training in women with polycystic ovary syndrome: a pilot randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, v. 8, n. 1, p. 14, 2016.
32. PEREIRA, Cinthia R et al. Destreinamento físico: aspectos cardiorrespiratórios. *Revista digital Efdesporte*, Buenos Aires, ano, v. 10, 2005.
33. RAMOS, Ayrton M et al. Efeito do treinamento concorrente e do destreinamento sobre a pressão arterial de mulheres hipertensas. 2015.
34. SANTIAGO, Luís Â M et al. Efeitos de oito semanas de destreinamento sobre parâmetros cardiovasculares em mulheres idosas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 41, n. 3, p. 298-307, 2019.
35. SILVA, Denise et al. Os Efeitos Do Destreino Nas Capacidades Físicas Em Idosos. In: III Congresso Norte-brasileiro de Ciências do Esporte. 2012.
36. CAVAZZOTTO, Timothy G et al. Desempenho em testes de força estática: comparação entre trabalhadores hipertensos e normotensos. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 58, n. 5, p. 574-579, 2012.
37. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição. 10a edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
38. PRESTES, Jonato et al. Prescrição e periodização do treinamento de força em academias (2a edição revisada e atualizada). Editora Manole, 2016.
39. RASO, Vagner et al. Pollock: Fisiologia Clínica Do Exercício. Editora Manole, 2013.
40. REYNOLDS JM et al. Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *J Strength Cond Res*. 2006;20(3):584-92.
41. ADAMS, Kent et al. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine & science in sports & exercise*, v. 34, n. 2, p. 364-380, 2002.
42. BAECHLE TR et al. Resistance training. In Baechle TR, Earle RW (eds). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. 3 ed. Champaign: Human Kinetics; 2008. p. 381-412.
43. LOGAN P et al. Protocols for the assessment of isoinertial strength. In: Gore CJ (ed.). *Physiological Tests for Elite athletes*. Champaign: Human Kinetics; 2000. p. 200-21.
44. KAMINSKY LA et al. American College of Sports Medicine. *ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual*. 4 ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. 192p.
45. GARBER, Carol E et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.
46. HOOTMAN, Jennifer M et al. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans: an opportunity for athletic trainers. *Journal of athletic training*, v. 44, n. 1, p. 5-6, 2009.
47. KAWAMORI, Naoki et al. The optimal training load for the development of muscular power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 18, n. 3, p. 675-684, 2004.

48. KRAEMER, WILLIAM J. et al. Changes in muscle hypertrophy in women with periodized resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 36, n. 4, p. 697-708, 2004.
49. RHEA, MATTHEW R. et al. A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 17, n. 1, p. 82-87, 2003.
50. MARCHETTI PH et al. Planejamento e prescrição do treinamento personalizado: do iniciante ao avançado. Volume Mundo. 2014.
51. PRESTES J, Foschini D, Marchetti PH, Charro MA. Prescrição e periodização do treinamento de força em academias. v.1. Barueri: Manole; 2010.
52. UCHIDA MC et al. Manual da musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força. 4.ed. v.7. São Paulo: Phorte; 2013.
53. LOBO, Alexandrina et al. Effects of training and detraining on physical fitness, physical activity patterns, cardiovascular variables, and HRQoL after 3 health-promotion interventions in institutionalized elders. *International journal of family medicine*, v. 2010, 2010.
54. RAMOS, Ayrton M et al. Efeito do treinamento concorrente e do destreino sobre a pressão arterial de mulheres hipertensas. 2015.
55. BORG, G. A. V. Bases psicofísicas de esforço percebido. *Medsciesportesexerc*, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.
56. HARDY, Charles J. et al. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. *Journal of sport and exercise psychology*, v. 11, n. 3, p. 304-317, 1989.
57. RAMOS, Fabiene K. P et al. Qualidade de Vida em Mulheres com Síndrome do Ovário Policístico após um Programa de Exercício Resistido. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.*, Rio de Janeiro, v. 38, n. 7, p. 340-347, julho de 2016.
58. AZEVEDO, George D et al. Modificações do estilo de vida na síndrome dos ovários policísticos: papel do exercício físico e importância da abordagem multidisciplinar. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 30, n. 5, p. 261-267, 2008.
59. FERNANDES, Alex de A et al. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioterapia em movimento*, v. 24, n. 3, p. 567-578, 2011.
60. REIS, Maurício M et al. Medida da força de preensão manual-validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 18, n. 2, p. 176-181, 2011.
61. SOARES, Antonio V et al. Correlação entre os testes de dinamometria de preensão manual, escapular e lombar. *Acta Brasileira do Movimento Humano*, v. 2, n. 1, p. 65-72, 2012.
62. CARMINA, Enrico et al. Diagnosis, phenotype, and prevalence of polycystic ovary syndrome. *Fertility and sterility*, v. 86, p. S7-S8, 2006.
63. PERINI, Talita A et al. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 11, n. 1, p. 81-85, 2005.
64. FERGUSON, Brad. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 9th Ed. 2014. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, v. 58, n. 3, p. 328, 2014.
65. KOGURE, Gislaïne S et al. Respostas Do Treinamento Físico Resistido Na Composição Corporal, Nos Níveis De Força Máxima E Na Função Ovariana Em

- Mulheres Portadoras De Hiperandrogenismo: Um Estudo Piloto De 16 Semanas. Porto Alegre, 2011.
66. KOGURE, G. S. et al. Analysis of muscle strength and body composition of women with polycystic ovary syndrome. *Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia: revista da Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 34, n. 7, p. 316-322, 2012.
  67. REYNOLDS, JM et al. Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *J Strength Cond Res*. 2006;20(3):584-92.
  68. AZZIZ, Ricardo et al. Criteria for defining polycystic ovary syndrome as a predominantly hyperandrogenic syndrome: an androgen excess society guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 91, n. 11, p. 4237-4245, 2006.