

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E METABOLISMO

GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO

**PERFIL METABÓLICO E DE OXIDAÇÃO DE SUBSTRATOS ENERGÉTICOS DE
MULHERES COM SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS**

Ribeirão Preto – SP

2024

GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO

**PERFIL METABÓLICO E DE OXIDAÇÃO DE SUBSTRATOS ENERGÉTICOS DE
MULHERES COM SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Nutrição e Metabolismo.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Karina Pfrimer.

Ribeirão Preto - SP

2024

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Pizo, Gabriel Vendruscolo

Perfil Metabólico e de Oxidação de Substratos Energéticos de Mulheres com Síndrome dos Ovários Policísticos. Ribeirão Preto, 2024. 73 p.: il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós Graduação em Nutrição e Metabolismo da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de Concentração: Nutrição e Metabolismo.

Orientador: Navarro, Anderson Marliere.

Coorientadora: Pfrimer, Karina.

1. Síndrome dos Ovários Policísticos. 2. Metabolismo Energético. 3. Calorimetria Indireta. 4. Gasto energético.

GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO

**PERFIL METABÓLICO E DE OXIDAÇÃO DE SUBSTRATOS ENERGÉTICOS DE
MULHERES COM SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: ____ de ____ de 2024.

Banca Examinadora

Prof. Dr _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

This study was financed by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brazil (CAPES) – Finance Code 001.

Dedico este trabalho aos meus pais, Juliana Vendruscolo e
André Bordini, por tudo que me proporcionaram e
proporcionam.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro**, pela oportunidade, ensinamentos, dedicação e apoio durante esse período, contribuindo para meu crescimento científico e profissional.

A minha coorientadora, **Prof^a. Dra. Karina Pfrimer**, pela paciência, compreensão e ensinamentos durante a elaboração deste trabalho.

A **Prof^a Dra. Rosana Maria dos Reis**, do departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto pela oportunidade de conduzir a coleta no Ambulatório de Síndrome dos Ovários Policísticos do Centro de Saúde Escola Dr. Joel Domingos Machado.

Ao **Prof. Dr. Silvio Antonio Franceschini**, do Ambulatório de Síndrome dos Ovários Policísticos do Centro de Saúde Escola Dr. Joel Domingos Machado por todo apoio e paciência durante esse período.

Aos demais médicos, residentes e profissionais de saúde do **Centro de Saúde Escola Dr. Joel Domingos Machado** pela compreensão e parceria.

A toda equipe da **Unidade Especial de Tratamento de Doenças Infecciosas** por cederem o espaço para realização da coleta no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

Ao **Prof. Dr. Jair Lício Ferreira Santos**, pelo auxílio com a determinação do cálculo amostral e também a **Ma. Suleimy Mazin**, por tornar a análise estatística mais clara.

Ao **Prof. Dr. Vladimir Eliodoro Costa** e à toda equipe do **Centro de Isótopos Estáveis Prof. Dr. Carlos Ducatti** da Universidade Estadual Paulista Campus de Botucatu, especialmente ao **Sr. Carlos Edson Gomes**, pelo auxílio na condução da análise das amostras de água duplamente marcada.

Às colegas pós graduandas **Fernanda, Thauany, Raquel e Meire** por todo companheirismo e auxílio durante essa jornada.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Metabolismo** da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo pela oportunidade de realização do mestrado.

A **CAPES**, pela concessão da bolsa, tornando possível o desenvolvimento do projeto de mestrado.

A todas as **voluntárias** que participaram desse estudo, pela disponibilidade e interesse.

Aos meus pais, **Juliana Vendruscolo** e **André Bordini** por todo apoio, paciência e amor durante toda minha vida.

Aos meus avós, **Eleonor** e **José Oscar**, exemplo de vida.

A minha namorada, **Marina Falcão**, por ser meu porto seguro.

A **Deus**, por me abençoar com saúde, paz e condições de seguir em frente, sempre.

“A ciência será sempre uma busca, jamais uma descoberta. É uma viagem, nunca uma chegada. Não importa quantos cisnes brancos você veja ao longo da sua vida. Isso nunca lhe dará certeza de que cisnes negros não existem.”

Karl Popper

RESUMO

PIZO, G. V. **Perfil metabólico e de oxidação de substratos energéticos de mulheres com síndrome dos ovários policísticos**. 2024. 73 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2024.

Introdução: A Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) é a endocrinopatia ginecológica mais comum, afetando entre 10 e 13% das mulheres em idade reprodutiva. A fisiopatologia é multifatorial, envolvendo fatores genéticos e metabólicos. Essa síndrome manifesta desfechos reprodutivos, metabólicos e psicológicos negativos. Mulheres adultas com SOP apresentam maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCVs) e maior predisposição ao desenvolvimento de diabetes *mellitus* 2 (DM2). A SOP também pode interferir na oxidação de substratos energéticos e na flexibilidade do metabolismo. **Objetivo:** Avaliar o perfil antropométrico, metabólico e de oxidação de substratos energéticos de mulheres adultas com sobrepeso e SOP e comparar com o de mulheres adultas com sobrepeso e sem SOP. **Casuística e Método:** Foram avaliadas trinta mulheres, adultas com excesso de peso com e sem SOP. Avaliou-se medidas antropométricas de peso, estatura, índice de massa corporal (IMC), circunferência de cintura (CC) e circunferência de pescoço (CP), calorimetria indireta para determinação do gasto energético de repouso (GER), quociente respiratório (QR) e oxidação lipídica (OL) e de carboidratos (OC), o nível de atividade física (AF) através do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e a dieta habitual através de recordatórios de 24 horas (R24h). Uma subamostra de 5 mulheres tiveram seu gasto energético total (GET) determinado pelo método da água duplamente marcada (DLW). Foram calculadas as estatísticas de média, mediana e desvio-padrão (DP) considerando-se um intervalo de confiança de 95%. Foram aplicados os testes estatísticos de t de Student e U de Mann-Whitney para verificar diferenças significativas ($p < 0,05$). **Resultados:** Participaram do estudo 30 mulheres, 53% ($n=16$) tinham o diagnóstico de SOP. A média de idade das participantes foi de 30,9 ($\pm 6,3$) anos. O peso médio das participantes de 82,7 ($\pm 10,4$) kg, a estatura, 1,65 ($\pm 0,06$) metros e o IMC 30,6 ($\pm 2,9$) kg/m². Os valores de GER não diferenciaram de maneira significativa entre os grupos ($1871,4 \pm 545$ vs $1584,8 \pm 175,1$ kcal/dia; $p=0,220$). Os valores de OL

mostram uma redução significativa no grupo SOP ($83 \pm 39,4$ vs $141,9 \pm 60,9$ g/dia; $p < 0,05$). Notou-se diferença significativa na duração em minutos/semana de prática de caminhada entre os grupos ($66,8 \pm 24,1$ vs $27,5 \pm 22,4$ minutos/semana; $p < 0,01$), sendo aproximadamente 29% maior no grupo controle. Também houve diferença na duração de prática de AF moderada ($70,4 \pm 29,8$ vs $35,6 \pm 48$; $p < 0,05$), também cerca de 31% maior no grupo controle. O valor médio do GET das mulheres do grupo controle foi de $2477 (\pm 60,1)$ kcal/dia e do grupo SOP $2326 (\pm 174,6)$ kcal/dia, não havendo diferença significativa entre os grupos. **Conclusão:** Mulheres com SOP apresentam redução de atividade lipolítica, evidenciado pela OL. Observou-se também maior comportamento sedentário nesse grupo principalmente em relação à duração da prática de caminhada e atividade física moderada.

Palavras-chave: síndrome do ovário policístico; metabolismo energético; calorimetria indireta; gasto energético.

ABSTRACT

PIZO, G. V. **Metabolic profile and energy substrate oxidation in women with polycystic ovary syndrome**. 2024. 73 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2024.

Introduction: Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) is the most common gynecological endocrinopathy, affecting between 10 and 13% of women of reproductive age. The pathophysiology is multifactorial, involving genetic and metabolic factors. This syndrome manifests negative reproductive, metabolic, and psychological outcomes. Adult women with PCOS have a higher risk of developing cardiovascular diseases (CVD) and a greater predisposition to the development of type 2 diabetes mellitus (T2DM). PCOS can also interfere with the oxidation of energy substrates and metabolic flexibility. **Objective:** To evaluate the anthropometric, metabolic, and energy substrate oxidation profile of overweight adult women with PCOS and compare it with that of overweight adult women without PCOS. **Materials and Methods:** Thirty overweight adult women with and without PCOS were evaluated. Anthropometric measurements of weight, height, body mass index (BMI), waist circumference (WC), and neck circumference (NC) were assessed. Indirect calorimetry was used to determine resting energy expenditure (REE), respiratory quotient (RQ), lipid oxidation (FAT), and carbohydrate oxidation (CHO). Physical activity level (PAL) was assessed using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), and habitual diet was assessed through 24-hour dietary recalls (24HR). A subgroup of 5 women had their total energy expenditure (TEE) determined by doubly labeled water (DLW) method. Mean, median, and standard deviation (SD) statistics were calculated considering a 95% confidence interval. Student's t-test and Mann-Whitney U test was applied to verify significant differences ($p < 0.05$). **Results:** Thirty women participated in the study, 53% ($n=16$) were diagnosed with PCOS. The mean age of the participants was 30.9 (± 6.3) years. The mean weight of the participants was 82.65 (± 10.39) kg, height 1.65 (± 0.06) meters, and BMI 30.56 (± 2.90) kg/m². REE values did not differ significantly between groups (1871.42 ± 545.01 vs 1584.80 ± 175.05 kcal/day; $p=0.220$). FAT values showed a significant reduction in the PCOS group (83 ± 39.44 vs 141.93 ± 60.92 g/day; $p < 0.05$). There was a significant difference in the duration in

minutes/week of walking practice between groups (66.79 ± 24.07 vs 27.50 ± 22.36 minutes/week; $p < 0.01$), being approximately 29% higher in the control group. There was also a difference in the duration of moderate physical activity practice (70.36 ± 29.79 vs 35.63 ± 48.02 ; $p < 0.05$), also approximately 31% higher in the control group. The mean value of TEE in the control group was 2477 ($\pm 60,1$) kcal/day while on PCOS the value was 2326 ($\pm 174,6$) kcal/day, there was no difference between the two groups. **Conclusion:** Women with PCOS show a reduction in lipolytic activity, evidenced by LO. There was also greater sedentary behavior in this group, especially regarding the duration of walking practice and moderate physical activity. There was no difference in TEE between groups.

Keywords: polycystic ovary syndrome; energy metabolism; indirect calorimetry; energy expenditure.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios diagnósticos de SOP.....	20
Quadro 2 – Diferentes fenótipos de SOP.	21
Quadro 3 – Classificação de risco à saúde devido o excesso de gordura visceral em mulheres.....	34
Quadro 4 – Valores de QR e substrato energético predominantemente oxidado. ...	35
Quadro 5 – Classificação do nível de AF de acordo com a frequência e duração da prática.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das participantes (n=30) de acordo com o IMC.	41
Tabela 2 – Características das participantes (n=30).....	42
Tabela 3 – Parâmetros bioquímicos das participantes.	43
Tabela 4 – Valores obtidos pelo exame de calorimetria indireta.....	45
Tabela 5 – Classificação das participantes de acordo com o nível de atividade física obtida através do questionário IPAQ.....	46
Tabela 6 – Frequência e duração de prática de atividade física, obtido através do questionário IPAQ.	47
Tabela 7 – METs por atividade física, METs semanais totais e gasto calórico semanal de atividade física obtidos através do questionário IPAQ.....	48
Tabela 8 – Análise quantitativa da dieta, obtida através de Recordatório de 24h.....	49
Tabela 9 – Análise da composição corporal e do gasto energético total de uma subamostra das participantes (n=5), obtida através do método de DLW.	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Atividade física
ANDI	Ambulatório Ambulatório de Nutrição e Doenças Infecciosas
CC	Circunferência da cintura
CHO	Oxidação de carboidratos
CP	Circunferência do pescoço
CSE	Centro de Saúde Escola Dr. Joel Domingos Machado
CT	Colesterol total
DASH	Dieta de abordagens terapêuticas para a hipertensão
DCVs	Doenças cardiovasculares
DLW	Água duplamente marcada (<i>doubly labeled water</i>)
DM2	Diabetes mellitus 2
DP	Desvio padrão
EFA	Fator térmico dos alimentos
FAT	Oxidação de lipídeos
FMRP	Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
FSH	Hormônio folículo-estimulante
GAF	Gasto energético decorrente da atividade física
GER	Gasto energético de repouso
GET	Gasto energético total
HbA1c	Hemoglobina glicada
HCFMRP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
HDL	Lipoproteína de alta densidade
HHO	Hipotálamo-hipófise-ovariano
HOMA1-IR	Índice Homa
HSL	Lipase hormônio-sensível
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
IAEA	<i>International Atomic Energy Agency</i>
IMC	Índice de massa corporal
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física (<i>International Physical Activity Questionnaire</i>)
LDL	Lipoproteína de baixa densidade

LH	Hormônio luteinizante
METs	Equivalentes Metabólicos
NEAT	Termogênese não associada ao exercício físico
NGER	Fatores não associados ao GER
OGTT	Teste de tolerância oral a glicose
OMS	Organização Mundial da Saúde
QR	Quociente respiratório
R24h	Recordatório de 24 horas
RI	Resistência a insulina
SAOS	Síndrome da apneia obstrutiva do sono
SDHEA	Sulfato de dehidroepiandrosterona
SOP	Síndrome dos Ovários Policísticos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMB	Taxa metabólica basal
UETDI	Unidade Especial de Tratamento de Doenças Infecciosas
VCO2	Volume de gás carbônico
VCT	Valor calórico total
VO2	Volume de oxigênio
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Síndrome dos ovários policísticos	19
1.2	SOP e Resistência à Insulina	22
1.3	Oxidação de substratos energéticos	24
1.4	Gasto energético	24
2	JUSTIFICATIVA	28
3	HIPÓTESE.....	29
4	OBJETIVOS	30
4.1	Objetivo geral	30
4.2	Objetivos específicos	30
5	CASUÍSTICA E MÉTODOS	31
5.1	Aspectos éticos	31
5.2	Participantes	31
5.3	Cálculo amostral.....	31
5.4	Critérios de Inclusão	31
5.5	Critérios de exclusão.....	32
5.6	Local do estudo	32
5.7	Delineamento do estudo	32
5.8	Procedimentos realizados	33
5.8.1	Antropometria	33
5.8.2	Exames bioquímicos.....	34
5.8.3	Calorimetria indireta.....	34
5.8.4	Questionário Internacional de Atividade Física.....	36
5.8.5	Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h)	38
5.8.6	Determinação do GET	38
5.9	Análise estatística	40
6	RESULTADOS	41
6.1	Caracterização da amostra	41
6.2	Parâmetros bioquímicos	42
6.3	Gasto energético de repouso e oxidação de substratos	44
6.4	Níveis de atividade física	45

6.5	Análise quantitativa da dieta	48
6.6	Gasto energético total	49
7	DISCUSSÃO	51
7.1	Limitações do estudo	56
8	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICE A – Cartaz eletrônico divulgado nas mídias sociais	65
	APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	66
	ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP	68
	ANEXO B – Questionário Internacional de Atividade Física	71

1 INTRODUÇÃO

1.1 Síndrome dos ovários policísticos

A Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) é a endocrinopatia ginecológica mais comum que afeta entre 10 e 13% das mulheres em idade reprodutiva, sendo essa prevalência ainda maior em países do sudoeste asiático e ao leste do mediterrâneo (Teede *et al.*, 2023).

Primeiramente descrita pelos médicos Irving Freiler Stein e Michael Leo Leventhal em 1935, após associarem quadros de amenorreia com a morfologia ovariana policística, a SOP ainda tem sua etiologia desconhecida, envolvendo diversos fatores fisiológicos, genéticos e ambientais (Rosa-e-Silva; Damásio, 2023).

A fisiopatologia da SOP é multifatorial e envolve fatores genéticos e metabólicos. Um dos principais mecanismos é o desbalanço entre a secreção excessiva de Hormônio Luteinizante (LH) e baixa de Hormônio Folículo Estimulante (FSH). A secreção demasiada do primeiro faz com que haja uma hipertrofia das células da teca, responsáveis pela produção de hormônios androgênicos, principalmente a testosterona, o que resulta no hiperandrogenismo característico da doença (Rosa-e-Silva; Damásio, 2023).

Sua morfologia policística se dá devido aos baixos níveis de FSH, o que acaba por dificultar o desenvolvimento dos folículos, dando ao ovário tal aspecto (Rosa-e-Silva; Damásio, 2023).

Outro fator intrínseco a essa síndrome é a resistência à insulina (RI), com o aumento dos níveis plasmáticos desse hormônio, há o aumento da produção de andrógenos, devido à sinergia do mesmo com o LH. Outro hormônio de ação semelhante é o fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 ou Somatomedina C (IGF-1), que também estimula as células da teca (Duleba; Spaczynski; Olive, 1998).

Além de tal complexidade fisiológica, o processo diagnóstico é um tanto quanto controverso, devido tanto pelos diferentes critérios adotados, quanto pela heterogeneidade dos sintomas clínicos apresentados pelas pacientes (Teede *et al.*, 2023). Os critérios diagnósticos característicos da SOP são:

- Hiperandrogenismo Clínico e/ou Laboratorial: Sintomas como acne, crescimento de pêlos em locais de perfil masculino (hirsutismo), alopecia, virilização e/ou detecção de exames laboratoriais alterados, como níveis de testosterona, sulfato de dehidroepiandrosterona (SDHEA) e androstenediona;
- Oligo-amenorreia: presença de alterações do ciclo menstrual (ausência de menstruação ≥ 90 dias ou ≤ 9 ciclos ao ano);
- Critérios Ultrassonográficos: morfologia ovariana policística detectada através de exame de ultrassom (Rosa-e-Silva; Damásio, 2023).

Apesar de haver outros consensos (Quadro 1), o mais utilizado é o Consenso de Rotterdam, elaborado em 2004 e revisado em 2012 (Rosa-e-Silva; Damásio, 2023), no qual determina-se que, ao apresentar dois dos três critérios diagnósticos e exclusão de outras doenças causadoras de hiperandrogenismo, pode-se confirmar a patologia (Fauser *et al.*, 2012; Rotterdam ESHRE/ASRM-Sponsored PCOS Consensus Workshop Group, 2004).

Quadro 1– Critérios diagnósticos de SOP.

Consensos	Critérios Diagnósticos	Definição
NIH (1990)	Hiperandrogenismo Clínico e/ou Laboratorial Oligo-amenorreia Critérios Ultrassonográficos	Hiperandrogenismo e oligo-amenorreia obrigatórios.
Rotterdam (2003, 2012)	Hiperandrogenismo Clínico e/ou Laboratorial Oligo-amenorreia Critérios Ultrassonográficos	Presença de pelo menos 2 dos 3 critérios, nenhum obrigatório.
AE-PCOS Society (2009)	Hiperandrogenismo Clínico e/ou Laboratorial Oligo-amenorreia Critérios Ultrassonográficos	Hiperandrogenismo obrigatório.
NHMRC, ASRM e ESHRE	Hiperandrogenismo Clínico e/ou Laboratorial Oligo-amenorreia Critérios Ultrassonográficos	Presença de pelo menos 2 dos 3 critérios, nenhum obrigatório.

Fonte: Adaptado de Rosa-e-Silva e Damásio (2023).

Legenda: NIH: National Institutes of Health; AE-PCOS: Androgen Excess- Polycystic Ovarian Syndrome Society; NHMRC: Australian National Health and Medical Research Council of Australia; ASRM: American Society for Reproductive Medicine; ESHRE: European Society for Human Reproduction and Embriology.

Esses critérios tendem a facilitar o diagnóstico clínico dessas mulheres evitando vieses e diagnóstico excessivo, principalmente em adolescentes (Teede *et al.*, 2023).

Existem quatro fenótipos de classificação da SOP, de acordo com a presença ou não de suas características, os mesmos encontram-se ilustrados no Quadro 2.

Quadro 2– Diferentes fenótipos de SOP.

Critérios diagnósticos	Fenótipos			
	A	B	C	D
Hiperandrogenismo/hirsutismo	X	X	X	
Disfunções ovarianas	X	X		X
Ovários policísticos	X		X	X
Consensos				
NIH (1990)	X	X		
Rotterdam (2003;2012)	X	X	X	X
AE-PCOS Society (2009)	X	X	X	

Fonte: Adaptado de Azziz *et al.* (2019).

Legenda: NIH: National Institutes of Health; AE-PCOS: Androgen Excess-Polycystic Ovarian Syndrome Society.

Essa síndrome pode levar a desfechos reprodutivos, metabólicos e psicológicos negativos, além de aumento na propensão de síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) e maior chance de desenvolvimento de hiperplasia e câncer de endométrio (Teede *et al.*, 2023).

Mulheres adultas com SOP apresentam maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCVs) em comparação a mulheres sem a síndrome. Além disso, independentemente do índice de massa corporal (IMC) e idade, essas mulheres têm maiores chances de apresentar níveis anormais de glicemia de jejum e intolerância à glicose, tendo maior predisposição ao desenvolvimento de diabetes *mellitus* 2 (DM2) (Teede *et al.*, 2023).

Não bastando isso, devido seus impactos na qualidade de vida, principalmente em relação à imagem corporal e disfunções sexuais, essas mulheres também apresentam maior prevalência de apresentarem quadros depressivos, ansiedade e transtornos alimentares (Teede *et al.*, 2023).

O tratamento da SOP visa controlar os sintomas androgênicos, regular o ciclo menstrual e proteger o endométrio das pacientes. A adoção de um estilo de vida mais saudável e alimentação balanceada são consideradas primeira opção de tratamento para o manejo de eventuais anormalidades metabólicas decorrentes da síndrome (Brasil, 2019; Kazemi *et al.*, 2018; Shang *et al.*, 2020; Szczuko *et al.*, 2021).

O tratamento não farmacológico consiste basicamente na mudança de estilo de vida, buscando uma alimentação adequada, cessação do tabagismo e consumo excessivo de álcool, prática regular de atividade física (AF), com duração mínima entre 150 a 300 minutos de atividades aeróbicas moderadas por semana ou 75 a 150 minutos de atividades vigorosas combinadas com treinamento de força, alongamento ou flexibilidade em dois dias não consecutivos por semana, além da diminuição e controle do peso corporal (Teede *et al.*, 2023).

Apesar de não haver um tipo específico de dieta e nem orientações dietoterápicas para o tratamento da SOP, estudo de Shang *et al.* (2020) comparou quatro diferentes abordagens nutricionais no tratamento da SOP, melhora da RI, perda de peso e Redução do IMC. Entre a dieta de abordagens terapêuticas para a hipertensão (DASH), *low-carb*, restrição calórica convencional e dieta mediterrânea as dietas DASH e de restrição calórica foram as mais vantajosas em relação a melhora dos marcadores de RI e manutenção do peso.

Dados todos esses aspectos, ressalta-se a importância de um acompanhamento multidisciplinar humanizado, empático e inclusivo, que forneça as pacientes e a equipe de saúde o conhecimento necessário para melhor manejo possível dessa patologia.

1.2 SOP e Resistência à Insulina

Ainda não se sabe os mecanismos envolvidos na relação entre a SOP e a RI. Se por um lado, o aumento da insulina circulante exacerba as características da

síndrome, por outro, o excesso de andrógenos circulantes acaba por inibir a ação da insulina nos tecidos (Moggetti; Tosi, 2021).

Mulheres com SOP têm mais chance de desenvolverem RI, e a obesidade aumenta ainda mais essa probabilidade. Quase 80% das mulheres eutróficas com a síndrome apresentam RI, em mulheres com sobrepeso e obesidade esse índice é de 95% (Shang *et al.*, 2020). Acredita-se que haja defeitos nos receptores de insulina dessas mulheres, que inibem a captação de glicose e o metabolismo de carboidratos e lipólise em diferentes tecidos (Diamanti-Kandarakis; Papavassiliou, 2006; Fica *et al.*, 2008).

A adiposidade visceral é um dos principais fatores de desenvolvimento de RI e outras disfunções metabólicas. Essa adiposidade central configura uma redução na densidade de receptores beta-adrenérgicos e da enzima lipase hormônio-sensível (HSL) (Fica *et al.*, 2008).

A obesidade está associada a níveis mais altos de insulina circulante e aumento da produção ovariana de androgênios. Além disso, o tecido adiposo é responsável pela aromatização desses androgênios em estrogênios, gerando um *feedback* negativo no eixo hipotálamo-hipófise-ovariano (HHO), afetando a produção de gonadotrofinas, o que leva a irregularidade menstrual e disfunções ovulatórias (Cena; Chiovato; Nappi, 2020).

Uma metanálise dos autores Cassar *et al.* (2016), constatou, após análise de 28 artigos que avaliaram a RI em mulheres com SOP com a utilização do *clamp* euglicêmico-hiperinsulinêmico, que há uma redução de 27% da sensibilidade à insulina nessas pacientes, independentemente do IMC.

Portanto, recomenda-se avaliar periodicamente o perfil glicêmico dessas mulheres, verificando valores de hemoglobina glicada (HbA1c), glicose em jejum e teste de tolerância oral à glicose (OGTT) (Teede *et al.*, 2023).

Mudanças no estilo de vida, como uma alimentação saudável e prática regular de AF promovem melhora significativa na sensibilidade a insulina. Além disso, a utilização do hipoglicemiante oral metformina deve ser considerado em adultas com IMC > 25kg/m² e alterações antropométricas e no perfil glicídico e lipídico (Teede *et al.*, 2023).

1.3 Oxidação de substratos energéticos

A SOP também pode interferir na oxidação de substratos energéticos e na flexibilidade do metabolismo, capacidade do mesmo em oxidar diferentes tipos de substratos energéticos de acordo com nosso estado nutricional (Muoio, 2014).

Trabalho de Kim *et al.* (2018), reuniu 42 adolescentes obesas, sendo 21 delas diagnosticadas com SOP. Essas adolescentes foram submetidas à avaliação de composição corporal, perfil de hormônios sexuais, perfil lipídico e a uma calorimetria indireta, realizada em jejum e em estado alimentado a fim de se avaliar as funções metabólicas energéticas. Observou-se que as adolescentes com SOP, apesar de possuírem composição corporal semelhante às outras jovens, possuíam capacidade reduzida de lipólise e oxidação de gorduras, assim como menor sensibilidade à insulina.

O grupo de Broskey *et al.* (2018) avaliou 86 mulheres, sendo 30 delas com SOP, 27 pacientes que vivem com DM2, 12 obesas e 17 eutróficas. As participantes do estudo foram submetidas a um teste com o *clamp* euglicêmico-hiperinsulinêmico e também a uma calorimetria indireta, para medir sua sensibilidade à insulina e oxidação de substratos energéticos. Notou-se que mulheres com SOP apresentam índices de inflexibilidade metabólica similar às aquelas com DM2, oxidando maiores níveis de carboidratos em detrimento da oxidação lipídica, apresentando maiores níveis da variação do quociente respiratório (ΔQR), medida que determina o quão flexível é o metabolismo.

Uma revisão de Zhang *et al.* (2019), avaliou a correlação entre obesidade, estresse oxidativo e disfunção mitocondrial em pacientes com SOP. A RI e outras complicações metabólicas fazem com que os níveis de marcadores oxidativos sejam maiores nessas mulheres. Esse acúmulo de radicais livres acaba danificando as mitocôndrias, que exercem papel direto no metabolismo, podendo ser uma das causas dessa inflexibilidade metabólica (Muoio, 2014).

1.4 Gasto energético

O gasto energético de repouso (GER) corresponde ao montante de energia utilizado pelo organismo em repouso para manutenção das funções vitais básicas,

como respiração, circulação e atividade celular. O GER é responsável pela maior parte de nosso gasto energético diário, representando cerca de 60-70% do gasto energético total (GET). Fatores como idade, gênero, composição corporal e genética influenciam diretamente no GER. Através da determinação dessa taxa é possível estabelecer condutas nutricionais personalizadas e eficazes para promoção de uma alimentação que atenda às necessidades específicas de um indivíduo (Blaxter, 1989).

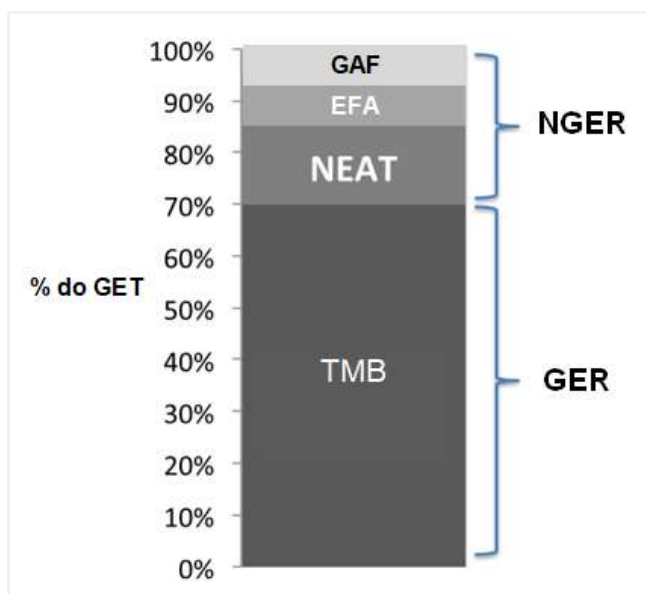
Existem diversos métodos de avaliação do GER, o método considerado padrão-ouro é a calorimetria direta, que consiste na aferição da produção de calor de um organismo dentro de um ambiente controlado. Há também a calorimetria indireta, método preciso e amplamente utilizado na determinação desse parâmetro (Romualdi *et al.*, 2019).

Um menor GER está associado a menores índices de massa livre de gordura (MLG), e consequentemente a maiores índices de massa gorda (MG), o que acarreta também em uma associação ao desenvolvimento de síndrome metabólica (Buscemi *et al.*, 2007).

Sabe-se que indivíduos que convivem com DM2 e que apresentam grau de RI têm menores taxas de GER (Broskey *et al.*, 2018). Porém, ainda não foi possível estabelecer uma relação entre o GER de mulheres com SOP. Revisão recente de (Nguo *et al.*, 2024) encontrou sete estudos que avaliaram o GER de mulheres com SOP. Desses, apenas estudo de Georgopoulos *et al.* (2009) indicou uma redução significativa dessa taxa de repouso em comparação a um grupo de mulheres com sobrepeso e RI e mulheres eutróficas sem SOP.

Já o gasto energético total (GET) corresponde ao montante calórico que um indivíduo gasta em um dia. Nele estão incluídos o GER, o gasto decorrente da atividade física (GAF), a termogênese não induzida pelo exercício (NEAT) e o efeito térmico dos alimentos (EFA) (Gerrior; Juan; Peter, 2006). A Figura 1 ilustra os componentes do GET.

Figura 1– Componentes do gasto energético total



Fonte: Adaptado de Trexler, Smith-Ryan e Norton (2014).

Legenda: GET: gasto energético total; TMB: taxa metabólica basal; NEAT: termogênese não induzida pelo exercício; EFA: fator térmico dos alimentos; GAF: gasto energético decorrente da atividade física; GER: gasto energético de repouso; NGER: fatores não relacionados ao GER.

Para determinação do GET, o método padrão-ouro utilizado é o método da água duplamente marcada “*doubly labeled water*” (DLW). Trata-se de um método não invasivo e preciso para aferir o gasto energético total e metabólico de indivíduos de vida livre, que consiste na administração de água marcada com isótopos estáveis não radioativos de deutério (^2H) e oxigênio-18 (^{18}O), o que permite determinar a taxa de eliminação desses compostos através da urina, suor ou saliva. Através da comparação entre a concentração isotópica final e inicial é possível determinar o gasto energético de um indivíduo dentro de um período específico de 14 dias, tempo total do decaimento isotópico (Westerterp, 2017).

Porém, trata-se de um método ainda muito oneroso, dado os altos custos de insumos de ^2H e, principalmente ^{18}O , pessoal capacitado e maquinário de uso restrito principalmente à instituições de ensino para fins de pesquisa (Schoeller; Racette, 1990).

Estudo de Broskey *et al.* (2017), o único a utilizar o método DLW em mulheres com SOP até então, comparou os resultados de GET obtidos com aqueles fornecidos por equações preditivas. Notou-se que os resultados das quatro equações preditivas avaliadas apresentaram uma variação entre 4 e 6% do GET

aferido pelo DLW. Sendo assim, as equações continuam sendo uma opção viável e de baixo custo a ser utilizada na prática clínica.

Apesar de ainda serem necessários mais estudos, esses achados podem ilustrar uma possível distinção do metabolismo energético e perfil de oxidação de substratos energéticos decorrente dessa síndrome.

2 JUSTIFICATIVA

Dada a elevada e crescente prevalência desta síndrome e as disfunções apresentadas, torna-se importante avaliar o perfil antropométrico e o metabolismo energético dessas mulheres.

Tal avaliação busca investigar as possíveis correlações entre a SOP e as alterações desses perfis, tornando possível estabelecer melhores condutas terapêuticas.

3 HIPÓTESE

Mulheres com sobrepeso ou obesas com SOP apresentam um perfil metabólico e de oxidação de substratos energéticos diferente de mulheres com sobrepeso ou obesas sem SOP.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Avaliar e comparar o perfil antropométrico, metabólico e de oxidação de substratos energéticos de mulheres adultas com sobrepeso ou obesas e SOP com o de mulheres adultas com sobrepeso ou obesas e sem SOP.

4.2 Objetivos específicos

- a) Avaliar o gasto energético de repouso e a oxidação de carboidratos e lipídeos das pacientes através do exame de calorimetria indireta;
- b) Avaliar parâmetros bioquímicos hormonais e metabólicos dessas mulheres;
- c) Realizar avaliação antropométrica das pacientes;
- d) Determinar o nível de atividade física das participantes, através do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ);
- e) Avaliar a composição de macronutrientes e energética da dieta dessas mulheres;
- f) Avaliar o gasto energético total das participantes, através do método de DLW.

5 CASUÍSTICA E MÉTODOS

5.1 Aspectos éticos

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Saúde Escola Dr. Joel Domingos Machado (CSE), e também à Comissão em Pesquisa do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP) sob o número CAAE: 65153622.7.0000.5414 (Anexo A).

Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos realizados e receberam um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) que foi assinado por ambas às partes em caso de concordância (Apêndice B).

5.2 Participantes

Foram recrutadas mulheres adultas, atendidas nos ambulatórios de SOP do CSE e da comunidade de forma geral, que se enquadrassem nos critérios de inclusão.

Para divulgação do estudo foram utilizados recursos como cartazes eletrônicos divulgados em mídias sociais (*Instagram, Facebook, WhatsApp*) e *websites* (Apêndice A).

5.3 Cálculo amostral

O cálculo amostral foi realizado admitindo-se a probabilidade de um erro de primeira espécie (α) de 5% e um erro de segunda espécie (β) de 20%, permitindo diferenças iguais ou maiores a 80% do desvio padrão (DP) da variável estudada, resultando em 24 indivíduos para cada grupo, totalizando 48 mulheres.

5.4 Critérios de Inclusão

Foram admitidas mulheres com idade entre 18 e 40 anos, com ou sem SOP e IMC entre 25 e 34,9 kg/m², caracterizadas com sobrepeso ou obesidade (World

Health Organization – WHO, 2000) que concordaram em participar voluntariamente do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

5.5 Critérios de exclusão

Não foram aceitas mulheres grávidas ou lactantes, tabagistas, com diagnóstico de hiperplasia adrenal congênita de início tardio, hiperprolactinemia, disfunções da tireóide, Síndrome de *Cushing*, insuficiência ovariana, amenorreia hipotalâmica e doença renal crônica.

Também não puderam participar voluntárias que estivessem participando de outro protocolo de estudo clínico, utilizassem androgênios exógenos ou apresentassem outras causas de hiperandrogenismo, como tumores produtores de androgênios como tumor ovariano produtor de testosterona e tumor adrenal produtor de SDHEA.

5.6 Local do estudo

O presente projeto foi conduzido no Ambulatório de SOP do CSE e coleta realizada no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP).

5.7 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional de caso-controle, com análise descritiva com base nos dados coletados. As voluntárias selecionadas foram orientadas a comparecer no HCFMRP, onde passaram por uma avaliação antropométrica e um teste de calorimetria indireta no qual se determinou o GER, através do quociente respiratório (QR) e a taxa de oxidação de substratos energéticos.

Os níveis de AF foram classificados através da aplicação do IPAQ. Além disso, as voluntárias também passaram por avaliação do consumo alimentar, através da aplicação de dois recordatórios alimentares de 24h (R24h).

Além disso, uma subamostra de 5 participantes tiveram seu GET e composição corporal determinados pelo método de DLW.

5.8 Procedimentos realizados

5.8.1 Antropometria

Para aferição da massa corporal foi utilizada uma balança eletrônica do tipo plataforma Filizola® com capacidade máxima de 300 kg e precisão de 0,1kg. As voluntárias foram avaliadas com roupas leves e descalças após um jejum alimentar de doze horas. Para a pesagem as participantes foram posicionadas no centro da balança em posição anatômica, com o corpo pescoço e cabeça eretos olhando para o horizonte, membros superiores estendidos ao lado do corpo, polegares projetados à frente, membros inferiores estendidos e afastados na largura do quadril (Marfell-Jones; Vaquero-Cristóbal; Ros, 2019).

Para a aferição da estatura foi utilizado um estadiômetro Filizola® com precisão de 0,1 cm. As voluntárias foram centralizadas na plataforma com os calcanhares juntos, tocando a haste vertical.

Para aferição das circunferências corporais foi utilizada fita métrica inextensível Cescorf® com graduação de 0,1 cm. A circunferência da cintura (CC) foi aferida no menor ponto entre o décimo arco costal e o topo da crista ilíaca (Marfell-Jones; Vaquero-Cristóbal; Ros, 2019).

A medida da circunferência do pescoço (CP) foi realizada com a paciente sentada e a fita métrica posicionada em torno do perímetro superior à cartilagem tireóidea (Marfell-Jones; Vaquero-Cristóbal; Ros, 2019).

Com os valores de peso e estatura aferidos classificaram-se as participantes de acordo com seu IMC atual, sendo classificadas com sobrepeso (25 – 29,9 kg/m²) ou obesidade I (30 – 34,9 kg/m²).

Para classificação dos valores de CC utilizaram-se os pontos de corte propostos pela *International Diabetes Federation* (IDF, 2006), como mostra o quadro 3. Para a avaliação de possível RI através da CP, adotou-se o ponto de corte de 34,3 cm, proposto para mulheres adultas com SOP (Chen *et al.*, 2021).

Quadro 3– Classificação de risco à saúde devido o excesso de gordura visceral em mulheres.

Perímetro da cintura	Grau de Risco
≥80 cm	Risco aumentado
≥88 cm	Risco muito aumentado

Fonte: adaptado delIDF (2006).

5.8.2 Exames bioquímicos

Os exames bioquímicos foram coletados da rotina dos prontuários das pacientes do ambulatório, através do sistema *Hygiaweb*, conforme definido no protocolo clínico de diagnóstico de atendimento das pacientes, datando de no máximo seis meses.

Os exames analisados foram: Glicemia em jejum; insulina em jejum; colesterol total (CT); HDL colesterol (HDL); triglicérides; testosterona total; prolactina; SDHEA e 17- α -hidroxiprogesterona.

A concentração de LDL colesterol (LDL) foi calculada utilizando-se a fórmula de Friedewald (Friedewald; Levy; Fredrickson, 1972). A avaliação de possível RI também foi avaliada através do índice HOMA1-IR (*Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance*), também fornecida em prontuários.

Voluntárias externas ao ambulatório, ou que não possuísem os referidos exames foram encaminhadas para a coleta do CSE para realização dos mesmos.

5.8.3 Calorimetria indireta

Para esse exame as mulheres foram orientadas a comparecerem ao HCFMRP pela manhã em jejum alimentar de 12 horas. Também foram orientadas a cessar o uso de cafeína por no mínimo 12 horas e não terem realizado AF no dia anterior ao procedimento.

As voluntárias foram posicionadas em decúbito dorsal por 15 minutos para atingir o estado de repouso. Durante a realização do exame as participantes ficam

deitadas em posição supina por dezesseis minutos respirando normalmente sob um “*canopy*” colocado sobre a cabeça. A temperatura do local do exame foi mantida constante entre 23 a 25°C.

Foi utilizado um calorímetro Quark RMR® (Cosmed, Roma, Itália) para quantificar os valores de consumo de oxigênio (VO₂), de gás carbônico produzido (VCO₂) e, conseqüentemente o QR, que torna possível avaliar a predominância do substrato energético que está sendo oxidado no momento, como ilustrado no Quadro 4.

Quadro 4– Valores de QR e substrato energético predominantemente oxidado.

QR	Substrato Energético
≥1,00	Oxidação de carboidratos
0,85	Oxidação mista
0,80 – 0,82	Oxidação proteica
0,69 – 0,73	Oxidação lipídica

Fonte: adaptado de Weir (1949).

As medidas dos três primeiros minutos foram descartadas de forma a garantir valores de estado estacionário. Para determinação GER utilizou-se a fórmula de Weir (1949). Para o cálculo das taxas de oxidação de carboidratos (OC) e lipídeos (OL) utilizou-se a fórmula de Frayn (1983). As respectivas fórmulas estão descritas abaixo:

Fórmula de Weir (1949):

$$\text{GER kcal/dia} = (3,9 \times \text{VO}_2 + 1,1 \times \text{VCO}_2) \times 1.440 \quad (1)$$

Fórmula de Frayn (1983):

$$\text{OL (g/dia)} = (1,695 \times \text{VO}_2 + 1,701 \times \text{VCO}_2) \times 1.440 \quad (2)$$

$$OC \text{ (g/dia)} = (4,585 \times VCO_2 + 3,226 \times VO_2) \times 1.440 \quad (3)$$

Sendo:

VO_2 = l/min;

VCO_2 = l/min;

1.440 = minutos/dia.

5.8.4 Questionário Internacional de Atividade Física

Utilizou-se IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*) (Anexo B) em sua versão curta para avaliação subjetiva dos níveis de AF semanal das voluntárias.

Trata-se de um questionário composto por oito questões abertas divididas que avalia a frequência e o tempo de prática de AF, dividida em três categorias: caminhada, atividade moderada, atividade vigorosa. Com o IPAQ também é possível obter o tempo total sentado em minutos/semana.

As participantes foram orientadas a responder o questionário com base na semana anterior em relação à frequência e duração em minutos de prática de cada atividade. O questionário foi aplicado e analisado apenas pelo pesquisador.

Pode-se classificar o indivíduo de acordo com o nível de AF em cinco diferentes categorias, sendo elas: sedentária, irregularmente ativa B, irregularmente ativa A, ativa ou muito ativa (Benedetti *et al.*, 2007). Para simplificação, a classificação foi adaptada e dividida em apenas três categorias: sedentária, irregularmente ativa ou ativa.

Caracterizaram-se como sedentárias mulheres que não atingiram nenhum dos critérios de prática de AF, irregularmente ativas aquelas que atingiram pelo menos um dos critérios de prática de AF e ativas as quais cumpriram as recomendações especificadas no Quadro 5.

Quadro 5– Classificação do nível de AF de acordo com a frequência e duração da prática.

Ativa	Vigorosa $\geq 3/\text{semana}$ $\geq 20/\text{sessão}$ OU Moderada ou caminhada $\geq 5/\text{semana}$ $\geq 30 \text{ min}/\text{sessão}$ OU Qualquer atividade $\geq 150 \text{ minutos de atividade física/ semana e } \geq 5/\text{semana}$
Irregularmente ativa	$\geq 150 \text{ minutos de atividade física/ semana}$ OU $\geq 5/\text{semana}$
Sedentária	Não atingiu nenhum dos critérios.

Fonte: adaptado de Benedetti *et al.* (2007).

Para o cálculo do gasto energético decorrente da AF, multiplicou-se os valores de múltiplos de equivalentes metabólicos (METs) de acordo com a atividade realizada, frequência semanal e a duração da mesma.

Adotou-se como referência os dados propostos por Heymsfield *et al.* (2005), considerando-se os seguintes valores:

- Caminhada: 3,3 METs;
- Atividade moderada (corrida leve, musculação leve, natação, pedalar, cuidar do jardim, serviços domésticos): 4 METs;
- Atividade vigorosa (corrida em ritmo forte, pedalada em alta potência, musculação vigorosa, futebol, basquete, lutas, etc.): 8 METs.

Ao multiplicar o valor dos METs de determinada atividade pela frequência e duração da mesma foi possível determinar o gasto calórico em kcal/semana.

5.8.5 Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h)

Foram aplicados dois R24h. Foi solicitado que as mesmas relatassem o consumo alimentar do dia anterior à consulta, detalhando horário das refeições, alimentos ingeridos e suas quantidades em gramas ou medidas caseiras. Os recordatórios foram aplicados e analisados apenas pelo pesquisador.

Posteriormente as informações obtidas foram quantificadas a partir da média dos dois recordatórios realizados, com a utilização do *software WebDiet® 3.0* para determinação do consumo de macronutrientes como carboidratos, açúcares, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas e fibra alimentar além do valor calórico total (VCT).

5.8.6 Determinação do GET

O gasto energético total foi determinado pelo método de DLW de acordo com o protocolo recomendado pela Agência Internacional de Energia Atômica (International Atomic Energy Agency– IAEA, 2009). Dado o alto custo dos insumos, apenas cinco pacientes tiveram seu GET determinado pelo método DLW.

As participantes, após colherem uma amostra de urina basal, ingeriram 70g de água duplamente marcada ($^2\text{H}_2^{18}\text{O}$) sendo, aproximadamente 2g de oxigênio ^{18}O a 10% por kg de peso de água corporal total e 0,12g de óxido de deutério a 99,8% por kg de peso de água corporal total.

Além disso, receberam coletores de urina identificados, sendo orientadas a colherem uma amostra de urina (~20mL) entre o primeiro e décimo quarto dia após a ingestão da dose, não podendo ser coletada a primeira urina do dia. O horário de todas as coletas foi anotado e as amostras armazenadas em criotubos de 4ml e congeladas em freezer -18°C .

Para análise, as amostras foram previamente filtradas em filtros de nylon de $0,22\text{ }\mu\text{m}$ e analisadas pelo aparelho de espectrometria de massa de razão isotópica (IRMS) Flash HT - Delta V Thermo Fisher Scientific®, Bremen, Alemanha, no Centro de Isótopos Estáveis Prof. Dr. Carlos Ducatti, da Universidade Estadual Paulista - Campus de Botucatu.

A equação utilizada para determinação da produção de CO₂ foi o proposto por Coward e Prentice (1985), descrita a seguir:

$$FCO_2 = (K_o \cdot V_o - K_d \cdot V_d - S[f_2 - f_1]) / (2 f_3 + Q[f_2 - f_1]) \quad (4)$$

onde:

- FCO₂ = taxa de produção de CO₂ (l/d);
- K_o e K_d = inclinações das curvas logarítmicas do enriquecimento isotópico versus tempo (d) para O¹⁸ e ²H₂, respectivamente;
- V_o e V_d = intersecções (1/antilog) das curvas logarítmicas;
- Q = número de moles de água expirados por mol de CO₂ (assumido 1,1);
- S = perda transcutânea de água (assumido 27,3 mol/dia);
- f₁, f₂ e f₃ = proporções de ²H na água (0,941), ¹⁸O na água (0,992) e ¹⁸O no CO₂ (1,037), respectivamente.

Para assegurar a precisão do método de DLW verificou-se os espaços de diluição de deutério e oxigênio, considerando adequadas apenas as amostras que situaram-se entre 1,01 e 1,06 (Ferriolli; Cruz; Pfrimer, 2008).

Para determinação do GET, utilizou-se a fórmula de Weir modificada (1949), descrita abaixo:

$$GET \text{ (kcal/dia)} = 22,4 \times rCO_2 \times (1,10 + 3,9/R) \quad (5)$$

Sendo

- rCO₂: taxa de produção de CO₂
- R: Quociente respiratório

O gasto energético de atividade física (GAF_{DLW}) foi calculado pela diferença entre GET e GER. O nível de atividade física (NAF_{DLW}) foi calculado dividindo-se o GET pelo GER.

5.9 Análise estatística

Foi conduzida uma análise exploratória dos dados para obter uma visão global da variação desses valores, expressos em média, mediana, DP, mínimo e máximo.

As análises estatísticas foram feitas através do *software Jamovi 2.4.11* (Jamovi®). Foi feito teste de normalidade de Shapiro-Wilk para verificação do padrão de distribuição das variáveis. Adotou-se o teste t de Student para amostras independentes em variáveis que seguissem um padrão de normalidade, o teste não paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado para comparação das variáveis de amostras independentes com distribuição anormal.

Assumiu-se um intervalo de confiança de 95% sendo valores de p menores que 5% evidência de diferenças estatísticas entre os grupos.

6 RESULTADOS

6.1 Caracterização da amostra

Participaram do estudo 30 mulheres, dessas, 53% (n=16) tinham o diagnóstico de SOP. A média de idade das participantes foi de 30,9 ($\pm 6,3$) anos. O peso de 82,6 ($\pm 10,4$) kg. A estatura, 1,65 ($\pm 0,06$) metros e o IMC 30,6 ($\pm 2,9$) kg/m². O número e o percentual de participantes classificado de acordo com o IMC está representado na Tabela 1.

No grupo SOP, todas as mulheres utilizavam hipoglicemiantes orais, no grupo controle nenhuma participante utilizava esses medicamentos.

Tabela 1– Classificação das participantes (n=30) de acordo com o IMC.

Classificação IMC	Controle (n=14)	SOP (n=16)	Total (n=30)
Sobrepeso (25-29,9 kg/m ²)	36% (n=5)	37% (n=6)	37% (n=11)
Obesidade I (30 – 34,9 kg/m ²)	64% (n=9)	63% (n=10)	63% (n=19)

Fonte: o autor.

SOP: síndrome dos ovários policísticos

Não houve diferenças significativas nas medidas de CC e CP, sendo os valores médios 87,4 e 34,7 cm respectivamente, porém, notou-se que todas as participantes apresentam risco aumentado para desenvolvimento de DCVs (CC $\geq$ 80 cm).

Apesar de não haver diferença estatística entre os grupos, os valores médios de CP das mulheres dos dois grupos, passaram do ponto de corte proposto (< 34,3 cm), indicando maiores chances de desenvolver RI. A Tabela 2 apresenta as características das participantes.

Tabela 2– Características das participantes (n=30).

Variável	Grupo	n	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p
Idade (anos)	Controle	14	30,3	30	±6,3	18	40	0,816
	SOP	16	29,8	29,5	±6,21	19	39	
Peso (kg)	Controle	14	86,4	85	±12,3	67	108	0,060
	SOP	16	79	80,5	±8,5	61,8	91	
Estatura (m)	Controle	14	1,7	1,7	±0,1	1,6	1,8	0,061
	SOP	16	1,6	1,6	±0,1	1,5	1,7	
IMC (kg/m ²)	Controle	14	30,7	30,6	±3	25,9	34,8	0,818
	SOP	16	30,4	31	±2,8	25,7	34,9	
CP ^a (cm)	Controle	14	34,5	34,2	±2	32	39,9	0,163
	SOP	16	35,7	35,3	±3,1	30	43	
CC (cm)	Controle	14	87,6	84,5	±8,2	80	106	0,911
	SOP	16	87,2	87,5	±10	69	104	

Fonte: o autor.

Legenda: ^a:Teste não paramétrico de Mann-Whitney para amostras independentes.

6.2 Parâmetros bioquímicos

Os parâmetros bioquímicos estão descritos na Tabela 3. Em relação aos marcadores hormonais e metabólicos, não foram encontradas discrepâncias entre os grupos. Os valores médios de cada parâmetro encontram-se dentro dos valores de referência propostos.

Tabela 3– Parâmetros bioquímicos das participantes.

(continua)

Variável	Grupo	n	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p
17-α ^a (ng/mL)	Controle	14	0,7	0,4	±0,5	0,2	1,7	0,786
	SOP	16	0,7	0,6	±0,6	0,1	1,6	
HDL ^a (mg/dL)	Controle	14	52,6	53	±9,1	41	73	0,738
	SOP	16	52,1	48	±9,8	38	71	
LDL ^a (mg/dL)	Controle	14	96,1	103	±31,9	50	146	0,602
	SOP	16	94,2	100	±33,5	50	193	
CT (mg/dL)	Controle	14	162,5	172	±35,2	105	229	0,926
	SOP	16	163,8	162	±40,7	105	269	
TRIG (mg/dL)	Controle	14	75,3	70,4	±30,8	25	130	0,341
	SOP	16	87,6	80	±37,6	40	177	
GLIC (mg/dL)	Controle	14	88,5	88,6	±5,1	78	96	0,258
	SOP	16	85,8	86	±7,6	75	103	
PROLAC ^a (ng/mL)	Controle	14	17,8	16,2	±6,4	10,5	35,2	0,100
	SOP	16	28,3	20,4	±19,9	10,5	69,8	
SDHEA (µg/dL)	Controle	14	144,6	113,5	±91	58	432	0,983
	SOP	16	133,1	117	±44,4	77	207	
HOMA1-IR	Controle	14	2	1,1	±1,6	0,3	6	0,227
	SOP	16	2,3	1,7	±1,4	1	5,9	
INSULINA (µU/dL)	Controle	14	16,6	7,2	±7,5	3,5	28,7	0,492
	SOP	16	10,9	7,8	±6	5,2	23,2	

Tabela 3 – Parâmetros bioquímicos das participantes.

(conclusão)								
Variável	Grupo	n	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p
TSH (μ IU/dL)	Controle	14	1,6	1,6	$\pm 0,7$	0,5	2,6	0,983
	SOP	16	1,6	1,6	$\pm 0,8$	0,5	3,4	
TESTO (ng/dL)	Controle	14	30,9	28,2	$\pm 12,8$	17,7	63,5	0,279
	SOP	16	32,6	33,1	$\pm 9,5$	16,1	46,1	

Fonte: o autor.

Legenda: 17- α = 17- α -hidroxiprogesterona; CT = colesterol total; TRIG = triglicérides; GLIC = glicemia; PROLAC = prolactina; ^a:Teste não paramétrico de Mann-Whitney para amostras independentes.

6.3 Gasto energético de repouso e oxidação de substratos

Os valores obtidos pelo exame de calorimetria indireta estão expostos na Tabela 4. Não houve diferenças significativas nos valores de VO_2 , VCO_2 e GER, entre os grupos. Em relação à oxidação de substratos energéticos, notou-se que mulheres do grupo SOP apresentaram um valor significativamente menor de OL em comparação ao controle.

Em relação ao QR, ambos os grupos se encontram com valores entre 0,80 a 0,9, o que indica uma oxidação mista de substratos energéticos, esperado em condições normais.

Tabela 4– Valores obtidos pelo exame de calorimetria indireta.

Variável	Grupo	n	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p
VO ₂ (ml/min)	Controle	14	270,8	244,7	±82,9	202,7	452,8	0,271
	SOP	16	227,6	223,2	±23,4	166	258,5	
VCO ₂ (ml/min)	Controle	14	215,3	188,4	±66	150,8	362,8	0,852
	SOP	16	192,5	191,6	±29	126,3	245,6	
QR	Controle	14	0,8	0,8	±0,1	0,5	1,1	0,088
	SOP	16	0,9	0,8	±0,1	0,7	1	
GER (kcal/dia)	Controle	14	1871,4	1692,9	±543	1372,3	3077	0,220
	SOP	16	1584,8	1594,7	±175,1	1128,3	1845	
OL (g/dia)	Controle	14	141,9	142,8	±60,9	74	270,5	0,011*
	SOP	16	83	86,7	±39,4	20,5	167,4	
OC (g/dia)	Controle	14	159,6	121,9	±119,5	41,1	439,3	0,286
	SOP	16	203,9	181,83	±103,7	55,4	360,6	

Fonte: o autor.

Legenda: *p<0,05.

6.4 Níveis de atividade física

Em relação à frequência e duração da prática de AF, notou-se que 25% (n=4) das mulheres do grupo SOP não atingem as recomendações de AF propostas por Teede *et al.* (2023), sendo, em sua maioria classificadas como irregularmente ativas. Ao todo, 26 mulheres (87%) realizavam algum tipo de AF. A maioria das mulheres foi considerada ativa. Não foram observadas sedentárias no grupo controle, sendo essas consideradas majoritariamente ativas, como descrito na Tabela 5.

A AF mais praticada pelas mulheres foi caminhada, relatada por 50% (n=13) das mulheres, seguida de musculação, por 35% (n=9).

Tabela 5 – Classificação das participantes de acordo com o nível de atividade física obtida através do questionário IPAQ.

Classificação	Controle (n=14)	SOP (n=16)	Total (n=30)
Sedentária	0	25% (n=4)	13% (n=4)
Irregularmente ativa	7% (n=1)	44% (n=7)	27% (n=8)
Ativa	93% (n=13)	31% (n=5)	60% (n=18)

Fonte: o autor.

Notou-se uma diferença significativa na duração minutos/semana de caminhada entre os grupos, sendo esse tempo maior no grupo controle ($66,79 \pm 24,07$ vs $27,50 \pm 22,36$; $p < 0,01$). Observou-se também uma diferença na duração minutos/semana de prática de AF moderada, também superior no grupo controle ($70,36 \pm 29,77$ vs $35,63 \pm 48,02$; $p < 0,05$).

O tempo total sentado foi de aproximadamente 646 minutos, totalizando um período de dez horas semanais. Os dados de frequência e duração de prática de AF encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6– Frequência e duração de prática de atividade física, obtido através do questionário IPAQ.

Variável	Grupo	n	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p
Caminhada (dias/semana)	Controle	14	3	3	±1,5	0	5	0,217
	SOP	16	2,2	2	±2	0	5	
Duração (min/semana)	Controle	14	66,8	30	±24,1	0	60	<0,01*
	SOP	16	27,5	30	±22,4	0	60	
Moderada (dias/semana)	Controle	14	3,3	3	±1,7	1	7	0,097
	SOP	16	2	0	±2,5	0	7	
Duração (min/semana)	Controle	14	70,4	60	±29,8	30	120	0,024*
	SOP	16	35,6	0	±48	0	120	
Vigorosa (dias/semana)	Controle	14	0,6	0	±1	0	3	0,222
	SOP	16	0,1	0	±0,3	0	1	
Duração (min/semana)	Controle	14	16,1	0	±26,6	0	60	0,283
	SOP	16	6,9	0	±18,9	0	60	
Sentado (min/semana)	Controle	14	654,3	660	±237,5	300	1260	0,835
	SOP	16	637,5	600	±199,2	240	960	

Fonte: o autor.

Legenda: * $p < 0,05$.

Os METs de cada grupo de atividade (caminhada, moderada e vigorosa), assim como o total de METs semanais e o gasto calórico de AF semanal (kcal/semana) estão descritos na Tabela 7.

Notou-se uma diferença significativa entre os valores de METs de AF moderada, maior no grupo controle (1085 ± 992 vs 667 ± 990 METs $p < 0,05$) e do gasto energético semanal decorrente de AF, também superior no grupo controle (3174 ± 1484 vs 1368 ± 1142 kcal/semana; $p < 0,05$).

Tabela 7 – METs por atividade física, METs semanais totais e gasto calórico semanal de atividade física obtidos através do questionário IPAQ.

Variável	Grupo	n	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p
METs Caminhada	Controle	14	936	273	±258	0	990	0,393
	SOP	16	305	248	±330	0	990	
METs Moderada	Controle	14	1085	660	±992	200	3360	0,026*
	SOP	16	667	0	±990	0	2400	
METs Vigorosa	Controle	14	248	0	±42	0	1080	0,106
	SOP	16	55	0	±15	0	480	
METs semanais	Controle	14	2269	1286	±356	398	1434	0,062
	SOP	16	1028	642	±103	0	2880	
Gasto calórico (kcal/semana)	Controle	14	3174	1902	±1484	504	1959	0,048*
	SOP	16	1368	854	±1142	0	3749	

Fonte: o autor.

Legenda: * $p < 0,05$.

6.5 Análise quantitativa da dieta

Não foram observadas diferenças significativas nos valores de macronutrientes entre os grupos. Ambos os grupos apresentaram um consumo calórico diário semelhante como ilustra a Tabela 8.

Tabela 8– Análise quantitativa da dieta, obtida através de Recordatório de 24h.

Variável	Grupo	n	Média	%VCT	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p
Proteína (g/dia)	Controle	14	91,8	21,30	92,7	±31,1	44,7	159	0,140
	SOP	16	75,3	20,52	69,5	±28,4	35,5	126	
CARBO (g/dia)	Controle	14	197,6	45,84	207	±75,2	80,4	304	0,502
	SOP	16	179	48,82	159	±74	102,4	355	
Açúcar (g/dia)	Controle	14	12,7	2,95	13,4	±5,4	2,3	20,5	0,469
	SOP	16	14	3,82	13,4	±3,9	8,6	21,2	
LIP (g/dia)	Controle	14	63	32,86	67,1	±21	21,1	92	0,102
	SOP	16	50,1	30,71	48	±20,7	21,3	84,3	
G.SAT (g/dia)	Controle	14	15,4	8,02	15	±5,3	5,4	26,5	0,644
	SOP	16	14,3	8,75	13	±7,3	4,5	30,2	
FIBRA (g/dia)	Controle	14	10,9	n/a	10	±6,3	3,3	25	0,614
	SOP	16	9,9		10,3	±3,8	3,2	16,3	
VCT (kcal/dia)	Controle	14	1724	n/a	1733	±461,6	877,1	2386	0,163
	SOP	16	1467		1288	±511	808,3	2680	

Fonte: o autor.

Legenda: PTN= proteínas; CARBO= carboidratos; LIP= lipídeos; G.SAT= gorduras saturadas; VCT= valor calórico total; n/a: não se aplica.

6.6 Gasto energético total

Ao determinar a composição corporal, obteve-se que peso médio dessas participantes foi de 78,4 (±5,13) kg. Em relação à água corporal total, não houve variação nas médias entre os grupos, assim como a quantidade de massa livre de gordura.

Não foi possível notar diferenças no gasto energético determinada através do método de DLW entre as participantes dessa subamostra. O valor médio do GET

das mulheres do grupo controle foi de 2477 ($\pm 60,10$) kcal/dia e do grupo SOP 2326 ($\pm 174,64$) kcal/dia, não havendo diferença significativa entre os grupos.

Também não foi possível notar diferenças significativas do GAF_{DLW} entre os grupos, assim como no NAF_{DLW} ilustrados na tabela 9. De acordo com os valores de NAF_{DLW} obtidos é possível classificar ambos os grupos na categoria pouco ativos, segundo as novas diretrizes para necessidades energéticas (Dietary [...], 2023).

Tabela 9 – Análise da composição corporal e do gasto energético total de uma subamostra das participantes (n=5), obtida através do método de DLW.

Variável	Grupo	n	Média	Mediana	DP	Mínimo	Máximo	p
Peso (kg)	Controle	2	76,8	76,8	± 4	74	79,6	0,575
	SOP	3	80	82,2	$\pm 6,3$	73	85	
ACT (kg)	Controle	2	33,1	33,1	$\pm 0,3$	32,9	33,3	0,999
	SOP	3	33,1	32,7	$\pm 3,5$	29,8	36,8	
MLG (kg)	Controle	2	45,3	45,3	$\pm 0,4$	45,0	45,6	0,999
	SOP	3	45,3	44,8	$\pm 4,8$	40,8	50,4	
MG (kg)	Controle	2	31,5	31,5	$\pm 3,5$	29	34	0,479
	SOP	3	34,7	32,1	$\pm 4,7$	31,8	40,2	
%GC	Controle	2	40,9	40,9	$\pm 2,5$	39,1	42,7	0,688
	SOP	3	33,3	44,1	$\pm 2,4$	38,7	47,3	
GET (kcal/dia)	Controle	2	2477	2477	$\pm 60,1$	2435	2520	0,515
	SOP	3	2379	2326	$\pm 174,6$	2237	2574	
GAF_{DLW} (kcal/dia)	Controle	3	836	836	± 351	587	1084	0,854
	SOP	2	775	736	± 315	481	1109	
NAF_{DLW}	Controle	3	1,5	1,5	0,4	1,3	1,8	0,812
	SOP	2	1,6	1,6	0,4	1,3	2,0	

Fonte: o autor.

Legenda: ACT (kg): Água corporal total; MLG (kg): massa livre de gordura; MG(kg): Massa de gordura; %GC: percentual de gordura corporal; GET (kcal/dia): gasto energético total; GAF_{DLW} : gasto energético de atividade física; NAF_{DLW} : nível de atividade física.

7 DISCUSSÃO

É sabido que indivíduos com maior IMC são mais propensos a desenvolver problemas metabólicos. Em mulheres com SOP esse índice está fortemente relacionado à RI. Estudo de Feng *et al.* (2024), avaliou diversos índices de obesidade, como IMC, CC, circunferência do quadril, índice de adiposidade visceral e índice cardiometabólico de 140 mulheres com SOP e 133 mulheres sem a síndrome. Ao estratificar a amostra SOP em mulheres com e sem RI, notou-se que as mulheres com valores elevados de HOMA-IR apresentavam maiores índices de obesidade, principalmente IMC, indicando uma forte correlação entre o excesso de peso e distúrbios metabólicos.

No presente estudo todas as mulheres encontram-se com excesso de peso, tendo como resultado um IMC médio de 30,44 ($\pm 2,80$) kg/m² no grupo SOP e 30,68 (± 3) kg/m² no grupo controle, porém, não foi possível detectar diferenças no HOMA1-IR médio das mulheres com SOP 2,29 ($\pm 0,96$) e do grupo controle 1,99 ($\pm 0,30$).

A CP é uma boa ferramenta de avaliação, de fácil aferição e que requer apenas uma fita métrica. Tal medida é uma alternativa viável de estimar a gordura subcutânea na parte superior do corpo e de prever risco de desenvolvimento de DCVs e RI.

Estudo de Chen *et al.* (2021), após avaliar 143 mulheres adultas com SOP, das quais 64% apresentavam RI, propôs um ponto de corte de CP 34,3 cm para risco de desenvolvimento de RI nessas mulheres. No presente estudo, os dois grupos apresentaram valores de CP acima do ponto de corte para risco de desenvolvimento de RI, sendo 35,73 ($\pm 3,10$) cm nas mulheres com SOP e 34,46; (± 2) cm daquelas do grupo controle.

Sabe-se que a CC é um importante preditor de gordura visceral e valores acima do ponto de corte estabelecido pela IDF (2006) configuram uma série de riscos metabólicos. O valor de CC das mulheres do grupo SOP foi de 87,19 ($\pm 9,91$) cm, enquanto do grupo controle foi de 87,56 ($\pm 8,22$) cm. Ambos os grupos apresentaram risco elevado para desenvolvimento de doenças metabólicas decorrentes do acúmulo de gordura visceral.

Apesar de estudo de Costa *et al.* (2012) encontrar valores superiores à 88 cm em 58,4% (n=66) das 113 pacientes brasileiras com SOP, trabalho de Gateva e Kamenov (2012) determinou que o ponto de corte de 80 cm, é mais sensível à detecção de risco cardiovascular do que o de 88 cm nesse público.

Afirma-se que o perfil lipídico de mulheres com essa patologia é distingue-se ao de mulheres saudáveis. Estudo conduzido por Parveen *et al.* (2024) comparou o perfil lipídico de 51 mulheres com SOP com 51 mulheres saudáveis notou uma associação significativa entre maiores índices de CT, triglicérides e LDL e a síndrome.

Já no presente estudo não foi possível observar associação. Os valores médios de CT foram de 162,49 ($\pm 35,19$) mg/dL no grupo controle e 163,81 ($\pm 40,78$) mg/dL no grupo SOP ($p > 0,05$). Os valores de triglicérides também não diferiram entre os grupos, sendo 75,34 ($\pm 30,84$) mg/dL no grupo controle e 87,63 ($\pm 37,60$) mg/dL no grupo SOP.

O perfil hormonal também não se distinguiu, ao contrário do observado na revisão conduzida por Ruiz-González *et al.* (2024), ao avaliar o efeito de diferentes intervenções dietéticas, farmacológicas e de exercício físico no perfil hormonal de mulheres com SOP, que apresentaram valores elevados de testosterona total.

No presente estudo, não se observou diferença entre os níveis de testosterona entre os grupos, sendo essa quantidade de 30,91 ($\pm 28,22$) ng/dL no grupo controle e 32,59 ($\pm 33,11$) ng/dL no grupo SOP.

Em relação ao GER, os valores não diferenciaram de maneira significativa entre os grupos (1871 $\pm 545,0$ vs 1584 ± 175 kcal/dia; $p > 0,05$). Trabalho de Churchill *et al.* (2015) também não encontrou diferenças significativas ao comparar o GER obtido através de análise bioimpedância elétrica em vinte e oito mulheres com SOP e 72 mulheres eumenorreicas.

Larsson *et al.* (2016) também utilizou esse exame para comparação do GER em setenta e duas mulheres com SOP e 30 mulheres eutróficas saudáveis. Assim como o presente estudo, os valores não divergiram de maneira significativa entre os grupos.

Ao avaliar o GER de 109 mulheres com SOP e comparar com o de 31 mulheres saudáveis através de um monitor metabólico Romualdi *et al.* (2019) também não encontrou diferenças significativas à princípio. Larsson *et al.* (2016)

avaliando o QR, encontrou valores maiores desse parâmetro nas mulheres com SOP ($0,83 \pm 7$ vs $0,78 \pm 0,08$; $p < 0,05$), evidenciando maior tendência à oxidação de carboidratos, o que não corrobora com os achados do presente estudo, no qual os valores de QR não diferiram entre os grupos.

De nosso conhecimento, esse é o primeiro estudo a avaliar e comparar o gasto energético e a oxidação de substratos energéticos de mulheres brasileiras com excesso de peso e com e sem SOP. O valor médio de CHO do presente estudo, apesar de não diferiu de maneira significativa entre os grupos (204 ± 120 vs $159,61 \pm 103,71$; $p > 0,05$).

Já o grupo de Kim *et al.* (2018) notou essa maior oxidação de carboidratos nas adolescentes com a síndrome. Broskey *et al.* (2018) obteve valores de CHO de mulheres com SOP similares aos de mulheres DM2, significativamente superiores ao de mulheres saudáveis, corroborando com a hipótese de maior oxidação desse substrato, mesmo em estado de jejum.

Valores de OL obtidos no presente estudo mostram uma redução significativa dessa atividade no grupo SOP ($83 \pm 39,44$ vs $141,93 \pm 60,92$ g/dia; $p < 0,05$). O mesmo pode ser observado no trabalho de Kim *et al.* (2018) ($p < 0,01$). Glintborg *et al.* (2006) também obteve valores semelhantes ao comparar mulheres com SOP e saudáveis através do exame de calorimetria indireta, verificando uma associação entre a RI e diminuição da lipólise.

Grupo de Moro *et al.* (2009) também avaliaram a atividade lipolítica nessas mulheres, porém em adipócitos isolados *in vitro*. Concluiu-se que há uma forte associação negativa entre a hiperinsulinemia e atividade da HSL, o que pode ser um dos fatores que torna o emagrecimento difícil para mulheres com essa condição.

A prática de AF está listada como um dos principais tratamentos dos sintomas decorrentes da SOP. No presente estudo, ao avaliar a frequência e duração de prática de AF das participantes através do IPAQ foi possível observar que 25% ($n=4$) das mulheres do grupo SOP não atingem as recomendações propostas nas recomendações de Teede *et al.* (2023).

Foi observada uma diferença significativa na duração em minutos/semana de prática de caminhada entre os grupos ($66,79 \pm 24,07$ vs $27,50 \pm 22,36$; $p < 0,01$), sendo aproximadamente 29% maior no grupo controle.

Também houve diferença na duração de prática de AF moderada ($70,36 \pm 29,79$ vs $35,63 \pm 48,02$; $p=0,024$), também cerca de 31% maior no grupo controle. Ao quantificar os METs, consequentemente pode-se notar que o número de METs/semana resultante dessa prática moderada também se diferenciou significativamente entre os grupos (1085 ± 992 vs 667 ± 990 ; $p<0,05$).

Os achados desse trabalho corroboram com os dados de Butt *et al.* (2024), no qual os níveis de AF moderada expresso em METs/semana também foram inferiores em comparação ao grupo controle.

Sendo assim, pode-se concluir que as mulheres com SOP tendem a apresentar hábitos sedentários, assim como proposto por Eleftheriadou *et al.* (2012) ao avaliar 81 adolescentes com e sem ovários policísticos sendo visto que as primeiras tendem a se engajar menos à prática de exercícios físicos.

Um dos fatores impeditivos da prática de AF por esse público pode ser em relação à percepção de imagem corporal. Estudo de Kogure *et al.* (2020) investigou diferentes tipos de exercícios aeróbicos na melhora de parâmetros relacionados à imagem corporal, ansiedade, depressão e disfunções sexuais. Notou-se que as mulheres que realizaram esses exercícios, independentemente do tipo, melhoraram sua qualidade de vida em todos os aspectos mensurados. No presente estudo não foi possível avaliar aspectos relacionados à qualidade de vida com a prática de AF.

Estudo de Cao, Li e Ren (2023) também observou forte relação entre hábitos sedentários e piora dos índices de qualidade de vida através de dados obtidos pelo IPAQ, ressaltando a importância terapêutica do exercício regular na SOP.

Consequentemente, o gasto energético decorrente de AF obtido através do IPAQ, foi superior no grupo controle, sendo quase 1,5 vezes maior do que o do grupo SOP (3174 ± 1484 vs 1368 ± 1142 kcal/semana; $p<0,05$).

Instrumentos de inquérito alimentar, como o recordatório habitual ou recordatório de 24 horas são ferramentas úteis e eficazes na avaliação do consumo alimentar do paciente. Porém, muitas vezes esses questionários enfrentam vieses como a subnotificação e a subestimação do consumo energético diário (Scagliusi; Lancha Júnior, 2003).

No presente estudo, após avaliação dos dados obtidos através dos R24h, notou-se que o consumo de macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras totais) encontravam-se dentro dos valores recomendados (Dietary[...], 2006). Ao

avaliar o consumo de açúcares adicionados e gorduras saturadas, também não foi possível detectar consumo excessivo dos mesmos.

Foi possível notar um baixo consumo de fibras em ambos os grupos, muito aquém do proposto na recomendação mais recente da OMS (WHO, 2023), que recomenda a ingestão diária mínima de 25g de fibra alimentar oriunda dos alimentos.

O VCT observado, similar entre os grupos indica uma possível restrição energética dessas participantes, porém, além de uma possível subnotificação e subestimação, mais tempo seria necessário para avaliar a evolução dessas pacientes de acordo com o seu hábito alimentar, assim como ainda são necessários mais estudos para elucidar detalhadamente melhores abordagens dietoterápicas na SOP.

Trabalho de Carolo *et al.* (2017), avaliou o consumo alimentar e os efeitos de uma intervenção nutricional em trinta adolescentes com excesso de peso e SOP. Através dos dados obtidos por R24hs foi possível notar que a maioria das participantes realizavam três refeições diárias, totalizando em um consumo calórico diário de aproximadamente 2000 kcal, a maioria das participantes consumiam uma dieta considerada adequada em relação a proporção de macronutrientes antes e após intervenção, o que corrobora com os achados desse estudo.

Por fim, os dados obtidos através do método de DLW mostraram que não houve diferença significativa na composição corporal, no GET, no GAF_{DLW} e no NAF_{DLW} da subamostra participante.

De nosso conhecimento esse é o primeiro trabalho que utiliza o método DLW para avaliação do gasto energético total em mulheres com SOP em comparação com mulheres sem a síndrome.

O GET foi de 2477 ($\pm 60,10$) kcal/dia no grupo controle e 2379 ($\pm 174,64$) kcal/dia no grupo SOP ($p > 0,05$). O GAF_{DLW} também não diferiu entre os grupos, representando um acréscimo de 836 (± 351) kcal do GER do grupo controle e 775 (± 315) kcal do GER do grupo SOP. o que corresponde a um aumento de 34 e 33% no GET dos grupos controle e SOP respectivamente.

Esse acréscimo calórico decorrente do exercício também foi notado por Broskey *et al.* (2017) ao avaliar o GET de vinte e oito mulheres com SOP, estimando um acréscimo de 28 a 44% no GET de acordo com o nível de AF.

Porém, ao observar o NAF_{DLW} dessas 5 participantes, também não foi possível observar diferenças significativas entre os grupos, sendo esses valores de 1,5 ($\pm 0,35$) o valor de GER para o grupo controle e 1,6 ($\pm 0,35$) o valor de GER para o grupo SOP, sendo classificadas como pouco ativas, segundo as Dietary Reference Intakes for Energy (2023).

7.1 Limitações do estudo

As principais limitações do estudo foram:

- a) Tamanho pequeno da amostra;
- b) Avaliação do gasto energético total por água duplamente marcada em apenas 5 voluntárias;
- c) Não discriminar os tipos de hipoglicemiantes utilizados;
- d) Não discriminar os fenótipos da SOP.

8 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que mulheres com SOP apresentam redução de atividade lipolítica, evidenciado pela OL.

Através do IPAQ, foi possível notar um comportamento sedentário nessas mulheres, diferente do observado nas participantes sem a condição, principalmente em relação a prática de caminhadas e AF moderada. De acordo com o NAF_{DLW} todas as mulheres foram classificadas como pouco ativas.

Não foi possível distinguir o gasto energético total de mulheres com SOP daquelas sem a síndrome.

Apesar desses achados ainda são necessários mais estudos para tornar claras as condições metabólicas, fisiológicas e psicossociais decorrentes dessa síndrome.

REFERÊNCIAS

AZZIZ, R. *et al.* Recommendations for epidemiologic and phenotypic research in polycystic ovary syndrome: an androgen excess and PCOS society resource. **Human Reproduction**, [s. l.], v. 34, n. 11, p. 2254-2265, 2019.

BENEDETTI, T. R. B. *et al.* Reproducibility and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in elderly men. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s. l.], v. 13, p. 11-16, 2007. DOI: 10.1590/S1517-86922007000100004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000100004>. Acesso em: 26 jan. 2024.

BLAXTER, S. K. L. **Energy Metabolism in Animals and Man**. [S. l.]: Cambridge University Press Archive, 1989. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Energy_Metabolism_in_Animals_and_Man.html?id=mAw5AAAAIAAJ&redir_esc=y. Acesso em 04 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Síndrome dos Ovários Policísticos**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/publicacoes_ms/pcdt_sndrome-ovrios-policsticos_isbn.pdf. Acesso em: 31 jan. 2024.

BROSKEY, N. T. *et al.* Assessing energy requirements in women with polycystic ovary syndrome: a comparison against doubly labeled water. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, [s. l.], v. 102, n. 6, p. 1951-1959, 2017. DOI: 10.1210/jc.2017-00459. Disponível em: <https://doi.org/10.1210/jc.2017-00459>. Acesso em: 31 jan. 2024.

BROSKEY, N. T. *et al.* Metabolic inflexibility in women with PCOS is similar to women with type 2 diabetes. **Nutrition & Metabolism**, [s. l.], v. 15, p. 75, 2018. DOI: 10.1186/s12986-018-0312-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12986-018-0312-9>. Acesso em: 31 jan. 2024.

BUSCEMI, S. *et al.* A low resting metabolic rate is associated with metabolic syndrome. **Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 26, n. 6, p. 806–809, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2007.08.010>. Acesso em: 04 abr. 2024.

BUTT, M. S. *et al.* Comparison of physical activity levels and dietary habits between women with polycystic ovarian syndrome and healthy controls of reproductive age: a case-control study. **BMC Women's Health**, London, v. 24, p. 29, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02866-3>. Acesso em: 31 jan. 2024.

CAO, Y.; LI, G.; REN, Y. Association between self-reported sedentary behavior and health-related quality of life among infertile women with polycystic ovary syndrome. **BMC Women's Health**, London, v. 23, p. 67, 2023. DOI: 10.1186/s12905-023-02222-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02222-5>. Acesso em: 31 jan. 2024.

CAROLO, A. L. *et al.* Nutritional Counseling Promotes Changes in the Dietary Habits of Overweight and Obese Adolescents with Polycystic Ovary Syndrome. **RBGO Gynecology & Obstetrics**, [s. l.], v. 39, n. 12, p. 692-696, 2017.

CASSAR, S. *et al.* Insulin resistance in polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis of euglycaemic - hyperinsulinaemic clamp studies. **Human Reproduction**, Oxford, v. 31, n. 11, p. 2619-2631, 2016. DOI: 10.1093/humrep/dew243. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/humrep/dew243>. Acesso em: 31 jan. 2024.

CENA, H.; CHIOVATO, L.; NAPPI, R. E. Obesity, polycystic ovary syndrome, and infertility: a new avenue for GLP-1 Receptor agonists. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, [s. l.], v. 105, n. 8, p. e2695-e2709, 2020. DOI: 10.1210/clinem/dgaa285. Disponível em: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa285>. Acesso em: 26 jan. 2024.

CHEN, Y. *et al.* Neck circumference is a good predictor for insulin resistance in women with polycystic ovary syndrome. **Fertility and Sterility**, [s. l.], v. 115, n. 3, p. 753-760, 2021. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2020.07.027. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.07.027>. Acesso em: 31 jan. 2024.

CHURCHILL, S. J. *et al.* Basal metabolic rate in women with PCOS compared to eumenorrheic controls. **Clinical Endocrinology**, [s. l.], v. 83, n. 3, p. 384-388, 2015. DOI: 10.1186/s12905-023-02866-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02866-3>. Acesso em: 31 jan. 2024.

COSTA, E. C. *et al.* Anthropometric indices of central obesity how discriminators of metabolic syndrome in Brazilian women with polycystic ovary syndrome. **Gynecological Endocrinology**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 12-15, 2012. DOI: 10.1186/s12905-023-02866-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02866-3>. Acesso em: 31 jan. 2024.

COWARD, W. A.; PRENTICE, A. M. Isotope method for the measurement of carbon dioxide production rate in man. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 659-661, 1985.

DIAMANTI-KANDARAKIS, E.; PAPAVALASSILIOU, A. G. Molecular mechanisms of insulin resistance in polycystic ovary syndrome. **Trends in Molecular Medicine**, [s. l.], v. 12, n. 7, p. 324-332, 2006. DOI: 10.1186/s12905-023-02866-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02866-3>. Acesso em: 26 jan. 2024.

DIETARY Reference Intakes for Energy. Washington, DC: National Academies Press, 2023. Disponível em: <https://www.nap.edu/catalog/26818>. Acesso em: 30 abr. 2024.

DIETARY Reference Intakes: the essential lguide to nutrient requirements. Washington, DC: National Academies Press, 2006. Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/11537>. Acesso em: 31 jan. 2024.

DULEBA, A. J.; SPACZYNSKI, R. Z.; OLIVE, D. L. Insulin and insulin-like growth factor I stimulate the proliferation of human ovarian theca-interstitial cells. **Fertility and Sterility**, [s. l.], v. 69, n. 2, p. 335-340, 1998. DOI: 10.1186/s12905-023-02866-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02866-3>. Acesso em: 31 jan. 2024.

ELEFThERIADOU, M. *et al.* Exercise and sedentary habits among adolescents with PCOS. **Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology**, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 172-174, 2012. DOI: 10.1210/clinem/dgaa285. Disponível em: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa285>. Acesso em: 26 jan. 2024.

FAUSER, B. C. J. M. *et al.* Consensus on women's health aspects of polycystic ovary syndrome (PCOS): the Amsterdam ESHRE/ASRM-Sponsored 3rd PCOS Consensus Workshop Group. **Fertility and Sterility**, [s. l.], v. 97, n. 1, p. 28-38.e25, 2012. DOI: 10.1186/s12905-023-02866-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02866-3>. Acesso em: 31 jan. 2024.

FENG, Y. *et al.* Characteristics of Different Obesity Metabolic Indexes and their Correlation with Insulin Resistance in Patients with Polycystic Ovary Syndrome. **Reproductive Sciences**, [s. l.], 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43032-024-01532-9>. Acesso em: 29 abr. 2024.

FERRIOLLI, E.; CRUZ, B.M.; PFRIMER, K. Uso de isótopos leves em ciências nutricionais. *In*: OLIVEIRA, J. E. D.; MARCHINI, J. S. **Ciências Nutricionais: aprendendo a aprender**. 2. Ed. São Paulo: Sarvier, 2008. p. 443-445.

FICA, S. *et al.* Insulin resistance and fertility in polycystic ovary syndrome. **Journal of Medicine and Life**, [s. l.], v. 1, n. 4, p. 415-422, 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3018970/>. Acesso em: 26 jan. 2024.

FRAYN, K. N. Calculation of substrate oxidation rates in vivo from gaseous exchange. **Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology**, [s. l.], v. 55, n. 2, p. 628-634, 1983. DOI: 10.1186/s12905-023-02866-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02866-3>. Acesso em: 31 jan. 2024.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clinical Chemistry**, [s. l.], v. 18, n. 6, p. 499-502, 1972. DOI: 10.1186/s12905-023-02866-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02866-3>. Acesso em: 31 jan. 2024.

GATEVA, A. T.; KAMENOV, Z. A. Markers of visceral obesity and cardiovascular risk in patients with polycystic ovarian syndrome. **European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology**, [s. l.], v. 164, n. 2, p. 161-166, 2012. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2012.05.037. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2012.05.037>. Acesso em: 26 jan. 2024.

GEORGOPOULOS, N. A. *et al.* Basal metabolic rate is decreased in women with polycystic ovary syndrome and biochemical hyperandrogenemia and is associated with insulin resistance. **Fertility and Sterility**, [s. l.], v. 92, n. 1, p. 250-255, 2009. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2008.04.067. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.04.067>. Acesso em: 26 jan. 2024.

GERRIOR, S.; JUAN, W.; PETER, B. An Easy Approach to Calculating Estimated Energy Requirements. **Preventing Chronic Disease**, [s. l.], v. 3, n. 4, p. A129, 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1784117/>. Acesso em 10 abr. 2024.

GLINTBORG, D. *et al.* Effect of pioglitazone on glucose metabolism and luteinizing hormone secretion in women with polycystic ovary syndrome. **Fertility and Sterility**, [s. l.], v. 86, n. 2, p. 385-397, 2006. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2005.12.067. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2005.12.067>. Acesso em: 26 jan. 2024.

HEYMSFIELD, S. *et al.* **Human body composition**. [S. l.]: HumanKinetics, 2005. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=_WoPgY4KAxgC. Acesso em: 26 jan. 2024.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). **Assessment of Body Composition and Total Energy Expenditure in Humans Using Stable Isotopes Techniques**. Vienna: IAEA, 2009. (Human Health Series, v. 3). Disponível em: <https://www.iaea.org/publications/7982/assessment-of-body-composition-and-total-energy-expenditure-in-humans-using-stable-isotope-techniques>. Acesso em 08 abr. 2024. Acesso em: 10 abr. 2024.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome**. [S. l.]: IDF, 2006. Disponível em: <https://idf.org/media/uploads/2023/05/attachments-30.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2024.

KAZEMI, M. *et al.* A comparison of a pulse-based diet and the therapeutic lifestyle changes diet in combination with exercise and health counseling on the cardio-metabolic risk profile in women with polycystic ovary syndrome: a randomized controlled trial. **Nutrients**, [s. l.], v. 10, n. 10, p. 1387, 2018. DOI: 10.3390/nu10101387. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu10101387>. Acesso em: 26 jan. 2024.

KIM, J. Y. *et al.* Impaired lipolysis, diminished fat oxidation, and metabolic inflexibility in obese girls with polycystic ovary syndrome. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, [s. l.], v. 103, n. 2, p. 546-554, 2018. DOI: 10.1210/jc.2017-01958. Disponível em: <https://doi.org/10.1210/jc.2017-01958>. Acesso em: 26 jan. 2024.

KOGURE, G. S. *et al.* The effects of aerobic physical exercises on body image among women with polycystic ovary syndrome. **Journal of Affective Disorders**, [s. l.], v. 262, p. 350-358, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.11.025>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.11.025>. Acesso em: 24 jan. 2024.

LARSSON, I. *et al.* Dietary intake, resting energy expenditure, and eating behavior in women with and without polycystic ovary syndrome. **Clinical Nutrition**, Edinburgh, v. 35, n. 1, p. 213-218, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.02.006>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MARFELL-JONES, M.; VAQUERO-CRISTÓBAL, R.; ROS, F. E. **ISAK Accreditation Handbook (2019)**. [S. l.]: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2019.

MOGHETTI, P.; TOSI, F. Insulin resistance and PCOS: chicken or egg?. **Journal of Endocrinological Investigation**, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 233-244, 2021. DOI: 10.1007/s40618-020-01351-0. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40618-020-01351-0>. Acesso em: 31 jan. 2024.

MORO, C. *et al.* Aerobic exercise training improves a trial natriuretic peptide and catecholamine-mediated lipolysis in obese women with polycystic ovary syndrome. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, [s. l.], v. 94, n. 7, p. 2579-2586, 2009. DOI: 10.1210/jc.2009-0051. Disponível em: <https://doi.org/10.1210/jc.2009-0051>. Acesso em: 30 jan. 2024.

MUOIO, D. M. Metabolic inflexibility: when mitochondrial indecision leads to metabolic gridlock. **Cell**, [s. l.], v. 159, n. 6, p. 1253-1262, 2014. DOI: 10.1016/j.cell.2014.11.034. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.11.034>. Acesso em: 25 jan. 2024.

NGUO, K. *et al.* Exploring the physiological factors relating to energy balance in women with polycystic ovary syndrome: a scoping review. **Nutrition Reviews**, [s. l.], p. nuad169, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad169>. Acesso em 10 abr. 2024.

PARVEEN, S. *et al.* Association of lipid profile and obesity in patients with polycystic ovary syndrome. **Endocrine Regulations**, [s. l.], v. 58, n. 1, p. 83-90, 2024. Disponível em: <https://sciendo.com/article/10.2478/enr-2024-0009>. Acesso em: 29 abr. 2024.

ROMUALDI, D. *et al.* The resting metabolic rate in women with polycystic ovary syndrome and its relation to the hormonal milieu, insulin metabolism, and body fat distribution: a cohort study. **Journal of Endocrinological Investigation**, [s. l.], v. 42, n. 9, p. 1089-1097, 2019. DOI: 10.1007/s40618-019-01029-2. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40618-019-01029-2>. Acesso em: 23 jan. 2024.

ROSA-E-SILVA, A. C. J. S.; DAMÁSIO, L. C. **Síndrome dos ovários policísticos**. 3. ed. São Paulo: Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia, 2023. (Série Orientações e Recomendações FEBRASGO, n.1, Comissão Nacional de Ginecologia Endócrina). Disponível em: <https://www.febrasgo.org.br/media/k2/attachments/sindrome-.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2024.

ROTTERDAM ESHRE/ASRM-SPONSORED PCOS CONSENSUS WORKSHOP GROUP. Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycysticovary syndrome (PCOS). **Human Reproduction**, Oxford, v. 81, n. 1, p. 19-25, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2003.10.004>.

RUIZ-GONZÁLEZ, D. *et al.* Comparative efficacy of exercise, diet and/or pharmacological interventions on BMI, ovulation, and hormonal profile in reproductive-aged women with overweight or obesity: a systematic review and network meta-analysis. **Human Reproduction Update**, [s. l.], p. dmae008, 2024. Disponível em: <https://academic.oup.com/humupd/advance-article/doi/10.1093/humupd/dmae008/7646877?login=true>. Acesso em: 29 abr. 2024.

SCAGLIUSI, F. B.; LANCHA JÚNIOR, A. H. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**, [s. l.], v. 16, p. 471-481, 2003.

SCHOELLER, D. A.; RACETTE, S. B. A Review of Field Techniques for the Assessment of Energy Expenditure. **The Journal of Nutrition**, [s. l.], v. 120, p. 1492–1495, 1990. Disponível em: https://doi.org/10.1093/jn/120.suppl_11.1492. Acesso em 10 abr. 2024.

SHANG, Y. *et al.* Effect of diet on insulin resistance in polycystic ovary syndrome. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, [s. l.], v. 105, n. 10, p. dgaa425, 2020. DOI: 10.1210/clinem/dgaa425. Disponível em: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa425>. Acesso em: 25 jan. 2024.

SZCZUKO, M. *et al.* Nutrition strategy and lifestyle in polycystic ovary syndrome-narrative review. **Nutrients**, [s. l.], v. 13, n. 7, p. 2452, 2021. DOI: 10.3390/nu13072452. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13072452>. Acesso em: 27 jan. 2024.

TEEDE, H. *et al.* International evidence-based guideline for the assessment and management of polycystic ovary syndrome – 2023. **Reproductive Endocrinology**, [s. l.], n. 69, p. 59-79, 2023. DOI: 10.18370/2309-4117.2023.69.59-79. Disponível em: <https://doi.org/10.18370/2309-4117.2023.69.59-79>. Acesso em: 31 jan. 2024.

TREXLER, E. T.; SMITH-RYAN, A. E.; NORTON, L. E. Metabolic adaptation to weight loss: implications for the athlete. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 7, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1550-2783-11-7>. Acesso em 10 abr. 2024.

WEIR, J. B. D. B. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. **The Journal of Physiology**, [s. l.], v. 109, n. 1/2, p. 1-9, 1949. DOI: 10.1113/jphysiol.1949.sp004363. Disponível em: <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1949.sp004363>. Acesso em: 31 jan. 2024.

WESTERTERP, K. R. Doubly labeled water assessment of energy expenditure: principle, practice, and promise. **European Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 117, n. 7, p. 1277–1285, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: WHO, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11234459/>. Acesso em: 3 jun. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children**: WHO guideline. Geneva, [s. d.]. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240073630>. Acesso em: 31 jan. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Total fat intake for the prevention of unhealthy weight gain in adults and children**: WHO guideline. Geneva, [s. d.]. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240073654>. Acesso em: 31 jan. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Waist circumference and waist-hip ratio**: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008. Geneva, 2011. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/44583>. Acesso em: 30 jan. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Carbohydrate intake for adults and children**: WHO Guideline. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073593>. Acesso em: 3 jun. 2024.

ZHANG, J. *et al.* Polycystic ovary syndrome and mitochondrial dysfunction. **Reproductive Biology and Endocrinology**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 67, 2019. Disponível em: <https://rbej.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12958-019-0509-4>. Acesso em: 3 jun. 2024.

APÊNDICE A – Cartaz eletrônico divulgado nas mídias sociais

CONVITE

CONVIDO MULHERES DE 18 A 40 ANOS COM O DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME DOS OVÁRIOS POLICÍSTICOS (SOP) E TAMBÉM SEM O DIAGNÓSTICO DE SOP PARA PARTICIPAREM DE MEU PROJETO DE PESQUISA DE MESTRADO.

SERÃO AVALIADOS O GASTO ENERGÉTICO TOTAL, GASTO ENERGÉTICO EM REPOUSO E ALGUMAS MEDIDAS CORPORAIS.

PARA SABER MAIS ENTRE EM CONTATO.

 (16) 9 9139-9905

 gabriel.pizo@usp.br

Gabriel Vendruscolo Pizo
Nutricionista e mestrando do Programa de Nutrição e Metabolismo FMRP-USP

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (de acordo com a Resolução CNS 466/12 do Conselho Nacional de Saúde)

Pesquisadores Responsáveis
Gabriel Vendruscolo Pizo
Prof. Dr Anderson Marliere Navarro
Prof^a. Dra Karina Pfrimer

Você está sendo convidada a participar do projeto de pesquisa intitulado “Perfil Metabólico e Oxidação de Substratos Energéticos de Mulheres com Síndrome dos Ovários Policísticos”, desenvolvidos pelos pesquisadores Gabriel Vendruscolo Pizo e Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro e Prof^a. Dra. Karina Pfrimer, do Programa de Nutrição e Metabolismo da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Esse estudo tem como objetivo avaliar e comparar as medidas de peso, composição corporal e necessidades energéticas de mulheres adultas com sobrepeso e síndrome dos ovários policísticos (SOP) com o de mulheres adultas com sobrepeso e sem a síndrome.

Para esse estudo serão realizadas medidas de peso, estatura, e medidas de circunferência da cintura e pescoço, quantificação das necessidades calóricas na condição de repouso, além de ser ministrada para algumas participantes uma dose de água duplamente marcada naturalmente e potável para a determinação do gasto energético total. Você deverá comparecer ao HCFMRP no dia e horário agendado vestindo roupas leves, estando em jejum alimentar de 12 horas, sem ter praticado atividade física no dia anterior e cessado o uso de alimentos e bebidas que contenham cafeína por pelo menos 12 horas que antecedem o exame. Para a realização de todos estes procedimentos, serão necessários 60 minutos de seu tempo.

Também será fornecido um monitor de atividade física que deverá ser colado com fitas adesivas na parte frontal da coxa na altura da pele e mantido por 7 dias, Você deverá fazer suas atividades diárias habituais exceto aquelas que envolvam submergir o aparelho, como nadar e tomar banho de banheira e não deverá retirar o aparelho em nenhum momento. No sétimo dia você deverá comparecer ao HCFMRP para a retirada do monitor.

Durante toda a execução do projeto você terá seu direito e liberdade de participar ou deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga algum prejuízo ou risco. Seu nome será mantido em sigilo absoluto, sendo que o que disser não lhe resultará em qualquer dano à sua integralidade. Ficaremos à

disposição para responder a todas as suas dúvidas relacionadas com a pesquisa.

Os resultados finais deste estudo poderão ser divulgados em reuniões e revistas científicas mantendo total sigilo das suas informações, sem qualquer possibilidade de identificá-las.

Durante a sua participação poderá ocorrer qualquer tipo de desconforto como medo, vergonha ou cansaço durante a aferição das medidas corporais, procedimento de calorimetria e administração de água duplamente marcada. Os procedimentos serão realizados por profissionais capacitados e treinados e em local reservado para evitar qualquer constrangimento.

Quanto aos benefícios do estudo, a sua participação nesta pesquisa favorece o desenvolvimento do estudo sobre o conhecimento do perfil metabólico e de oxidação de substratos energéticos de mulheres com SOP e suas respectivas necessidades e demandas, colaborando para o planejamento nutricional, promovendo melhorias na sua saúde.

Esclarecemos que a sua participação neste estudo é voluntária e não acarreta qualquer benefício monetário.

Este Termo de Consentimento será emitido em duas vias, sendo que uma via ficará em poder do pesquisador e a outra com você.

Qualquer dúvida ou esclarecimento sobre a pesquisa poderá ser obtido com o pesquisador pelo telefone (16) 99139-9905 ou e-mail: gabriel.pizo@usp.br ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Saúde Escola da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CSE/FMRP/USP) (Endereço: Centro de Saúde Escola Dr. Joel Domingos Machado - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, Rua Terezina, 690 - Sumarezinho - CEP 14055-380 - Ribeirão Preto - SP - Fone (16) 3315-0000)

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

Ribeirão Preto, SP, ____/____/____

Nome do participante: _____

Assinatura: _____

Pesquisador: Gabriel Vendruscolo Pizo

Assinatura: _____

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP

CENTRO DE SAÚDE ESCOLA
DR. JOEL DOMINGOS
MACHADO DA FACULDADE DE
MEDICINA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Perfil Metabólico e de Oxidação de substratos Energéticos de Mulheres com Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP)

Pesquisador: GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 65153622.7.0000.5414

Instituição Proponente: Centro de Saúde Escola - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.952.398

Apresentação do Projeto:

A Síndrome dos Ovários Policísticos (SOP) é uma endocrinopatia de etiologia desconhecida que atinge entre seis a 19% das mulheres em idade reprodutiva. Mulheres com SOP geralmente apresentam sintomas de hiperandrogenismo, como acne, hirsutismo, alopecia androgênica e irregularidades menstruais e a amenorreia. As alterações metabólicas mais comuns são: resistência à insulina e dislipidemias, podendo causar patologias como Diabetes Mellitus 2 (DM2), doença hepática gordurosa não alcoólica e desenvolvimento de câncer. Mulheres com SOP têm mais chance de apresentarem resistência à insulina, e a obesidade aumenta ainda mais essa probabilidade. A SOP também pode interferir na oxidação de substratos energéticos e na flexibilidade do metabolismo. Ainda são necessários mais estudos com mulheres para ilustrar uma possível distinção metabólica decorrente dessa síndrome.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o perfil antropométrico, metabólico e de oxidação de substratos energéticos de mulheres adultas com sobrepeso e SOP e comparar com o de mulheres adultas com sobrepeso e sem SOP.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avaliação dos Riscos: Durante a sua participação poderá ocorrer qualquer tipo de desconforto ou

Endereço: Rua Teresina, nº 690

Bairro: Sumarezinho

UF: SP

Telefone: (16)3315-0009

Município: RIBEIRÃO PRETO

CEP: 14.055-380

E-mail: cep.cse@fmrp.usp.br

**CENTRO DE SAÚDE ESCOLA
DR. JOEL DOMINGOS
MACHADO DA FACULDADE DE
MEDICINA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP -**



Continuação do Parecer: 5.952.398

constrangimento como medo, vergonha ou cansaço durante a aferição das medidas corporais procedimento de calorimetria e administração de água duplamente marcada durante a aferição das medidas.

Avaliação dos Benefícios: Quanto aos benefícios do estudo, a sua participação nesta pesquisa favorece o desenvolvimento do estudo sobre o conhecimento do perfil metabólico e de oxidação de substratos energéticos de mulheres com SOP e suas respectivas necessidades e demandas, colaborando para o planejamento nutricional, promovendo melhorias na sua saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os pesquisadores responderam adequadamente a quase todos os questionamentos. No entanto há necessidade de 2 correções, que listamos no item Recomendações.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentaram os Termos de apresentação obrigatória.

Recomendações:

Recomendamos a correção de 2 itens. 1) No texto projeto está descrito que o projeto será submetido à esta CEP e também ao CEP do Depto de GO da FMRP. No entanto o Depto de GO da FMRP não tem CEP em Pesquisa. No texto deve ser feita a correção para: Comissão em Pesquisa do Depto de GO da FMRP. 2). Nas Referências Bibliográficas foi solicitada a inclusão de 2 referências, mas observamos que não foi incluída uma delas: Rosa e Silva.

Essas recomendações foram acatadas pelos pesquisadores.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Foram corrigidas as recomendações apontadas, nada mais havendo que alterar, em condições de ser aprovado pelo colegiado do CEP.

Considerações Finais a critério do CEP:

Como as recomendações foram atendidas pelos pesquisadores, e já tendo sido exaustivamente discutidas pelo colegiado do CEP, o projeto foi aprovado "ad referendum".

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Rua Teresina, n° 690

Bairro: Sumarezinho

CEP: 14.055-380

UF: SP

Município: RIBEIRAO PRETO

Telefone: (16)3315-0009

E-mail: cep.cse@fmrp.usp.br

**CENTRO DE SAÚDE ESCOLA
DR. JOEL DOMINGOS
MACHADO DA FACULDADE DE
MEDICINA DE RIBEIRÃO
PRETO DA USP -**



Continuação do Parecer: 5.952.398

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1979918.pdf	07/03/2023 16:34:58		Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_5929678.pdf	07/03/2023 16:34:05	GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO	Aceito
Outros	pendencias_projeto_gabriel_pizo.pdf	07/03/2023 16:33:53	GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_gabriel_pizo_versao_3.pdf	07/03/2023 16:31:53	GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO	Aceito
Cronograma	cronograma_gabriel_pizo.pdf	22/02/2023 11:38:07	GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Escelarecido_Gabriel_Pizo.pdf	22/02/2023 11:36:26	GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO	Aceito
Declaração de concordância	Oficio_concordancia_n_2958_2022_Gabriel_Vendruscolo_Pizo.pdf	12/11/2022 09:55:03	GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO	Aceito
Orçamento	Orcamento_Gabriel_Pizo.pdf	12/11/2022 09:50:57	GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto_GabrielPizo.pdf	05/10/2022 11:22:35	GABRIEL VENDRUSCOLO PIZO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIBEIRAO PRETO, 20 de Março de 2023

Assinado por:
Amaury Ielís Dal Fabbro
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresina, n° 690

Bairro: Sumarezinho

CEP: 14.055-380

UF: SP

Município: RIBEIRAO PRETO

Telefone: (16)3315-0009

E-mail: cep.cse@fmrp.usp.br

ANEXO B – Questionário Internacional de Atividade Física



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: _____
Data: ____/____/____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL- CELAFISCS -
INFORMAÇÕES ANÁLISE, CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL
Tel-Fax: – 011-42298980 ou 42299643. E-mail: celafiscs@celafiscs.com.br
Home Page: www.celafiscs.com.br IPAQ Internacional: www.ipaq.ki.se

moderadamente sua respiração ou batimentos do coração **(POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA)**

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: ____ Minutos: ____

3a Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: ____ Minutos: ____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?
____ horas ____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?
____ horas ____ minutos

PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? () Sim () Não

6.. Você sabe o objetivo do Programa? () Sim () Não