



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA



RAYANNE KETHLEEN DO NASCIMENTO SILVA

TEMPERATURA CUTÂNEA DE MULHERES:
estudo longitudinal prospectivo

João Pessoa - PB

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

RAYANNE KETHLEEN DO NASCIMENTO SILVA

TEMPERATURA CUTÂNEA DE MULHERES:
estudo longitudinal prospectivo

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), sob forma de artigo científico, submetido a uma banca examinadora do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como parte dos requisitos parciais para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof^a. Dra. Palloma Rodrigues de Andrade

João Pessoa - PB

2022

RAYANNE KETHLEEN DO NASCIMENTO SILVA

**TEMPERATURA CUTÂNEA DE MULHERES:
estudo longitudinal prospectivo**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), sob forma de artigo científico, submetido a uma banca examinadora do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como parte dos requisitos parciais para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

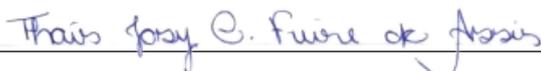
Aprovado em: 15 / 12 / 2022

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a. Palloma Rodrigues de Andrade

Orientadora – Universidade Federal da Paraíba



Profa. Dra. Thais Josy Castro Freire de Assis

Universidade Federal da Paraíba



Profa. Dra Cristina Katya Torres Texeira Mendes

Universidade Federal da Paraíba

João Pessoa - PB

2022

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e

S586t Silva, Rayanne Kethleen do Nascimento.

Temperatura cutânea de mulheres: estudo longitudinalprospectivo / Rayanne Kethleen do Nascimento Silva. - João Pessoa, 2022.

55 f. : il.

Orientação: Palloma Rodrigues de Andrade.TCC
(Graduação) - UFPB/CCS.

1. Termografia. 2. Ciclo menstrual. 3. Menopausa. I.Andrade, Palloma Rodrigues de. II. Título.

UFPB/CCS

CDU 618.1:772.96(043.2)

Classificação

Dedico este trabalho aos meus avós Cleonice e José “*In Memoriam*”, Maria do Carmo e José Rainor, aos meus pais, minha irmã, meus tios e tias, e meu querido namorado, pois sem eles este trabalho e muitos dos meus sonhos não se realizariam.

AGRADECIMENTOS

Diante desse momento, onde estou prestes a concluir um sonho, agradeço primeiramente a Deus por ter me dado a vida, a sabedoria e a persistência para conquistar o que almejo, pois sei que sem Sua mão sobre mim, eu nada seria.

Além disso, é difícil agradecer a todas as pessoas que de algum modo, nos momentos difíceis ou alegres, fizeram parte da minha vida e desse processo acadêmico, por isso agradeço a todos de coração.

Agradeço aos meus pais, Josué Nascimento e Jaiza Carla, por serem minha fortaleza e fonte amor. Agradeço por todo incentivo, cuidado e carinho durante minha jornada, ser filha de vocês é a minha melhor versão.

Agradeço aos meus avós pela imensidão de amor que sempre me deram, por estarem sempre ao meu lado, por me educarem e por provocar minhas melhores risadas.

As minhas tias, Jacilda Carmen e Jaide Kênia, expresso gratidão por todo esforço, amor e auxílio para dar meu sustento e formação. Vocês são fontes de coragem e dedicação.

Agradeço a minha irmã, por ser sempre a minha companhia, por me ajudar em tudo e comemorar todos os momentos comigo. Você é a segunda parte de mim.

Agradeço aos meus sogros, pelo cuidado, apoio e incentivo dado.

Agradeço ao meu “namorado”, Emmanuel Henrique, por tanta paciência, noites em claro, entender minha falta em muitos momentos por conta dos estudos, por estar sempre ao meu lado, por me incentivar independente da batalha e, principalmente, por me amar.

Mayza, agradeço a Deus por ter te colocado em meu caminho, por todo o companheirismo, carinho, surtos, choros, risos, noite em claros e lanches durante a semana, sem você eu não teria conseguido.

Agradeço aos meus amigos da turma, Antônio e Táylla, por tornarem a caminhada acadêmica mais leve e divertida. Vocês são sinônimo de inteligência e amizade.

Agradeço as minhas colegas de pesquisa, Alessandra e Francilene, por compartilhar os afazeres, dificuldades e risadas.

Agradeço aos professores do curso de Fisioterapia da UFPB por terem me mostrado o caminho das obras científicas e me mostrado que com dedicação, presteza e competência se conduz nossa profissão e em especial à Valéria Mayaly, Karen Lúcia, Thays Josy e Robson Fonseca.

Agradeço a minha Orientadora, Palloma Rodrigues de Andrade, por ter me proporcionado um grande acolhimento, no qual pude aprender coisas que sempre levarei comigo. Obrigada por ser amável, carinhosa e bondosa. Obrigada por ser fonte de inspiração profissional.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”.

(Leonardo da Vinci)

RESUMO

Introdução: As diferentes fases da vida de uma mulher, como a fase reprodutiva e a menopausa, são pontos de grande oscilação hormonal, especialmente do estrogênio e da progesterona, os quais podem interferir na temperatura cutânea. **Objetivo:** descrever e comparar temperaturas cutânea de mulheres em ciclo menstrual fisiológico, uso de hormônios exógenos e menopausa no período de 28 dias. **Método:** Estudo observacional prospectivo, com abordagem quantitativa. Participaram 45 voluntárias alocadas equitativamente em três grupos: Grupo Hormônio Exógeno (GHE), Grupo Ciclo Menstrual Fisiológico (GCMF) e Grupo Menopausa (GMN). Todos foram submetidos uma vez por semana, em um período de 28 dias, à mensuração da composição corporal, por meio de uma balança de bioimpedância InBody 120, e da temperatura cutânea, por meio de uma câmera FLIR modelo T-360. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças significativas entre a média da temperatura cutânea de mulheres com ciclo fisiológico, em uso de hormônios exógenos e menopausadas em relação ao tempo de avaliação ou entre grupos. No entanto, as mulheres em idade fértil apresentaram temperaturas superiores em regiões cutâneas específicas, como mama, abdômen inferior e coxa ($P < 0,05$), em comparação a mulheres na menopausa. Além disso, foram observadas correlações negativas entre a gordura corporal e a temperatura cutânea das mamas, tronco, abdômen, membros superiores e membro inferior direito ($P < 0,05$). **Conclusão:** Observou-se que a temperatura cutânea geral de mulheres não é alterada em virtude dos hormônios exógenos, fase do ciclo menstrual ou menopausa, e que a temperatura cutânea tende a ser mais baixa em regiões com acúmulo de tecido adiposo.

Palavras-chave: Termografia; Ciclo Menstrual; Menopausa.

ABSTRACT

Introduction: The different phases of a woman's life, such as the reproductive phase and menopause, are points of great hormonal oscillation, especially estrogen and progesterone, which can interfere with skin temperature. **Objective:** to describe and compare skin temperatures of women in physiological menstrual cycle, in use of exogenous hormones and menopause in a period of 28 days. **Method:** Prospective observational study with a quantitative approach. Participated 45 volunteers equally allocated in three groups: Exogenous Hormone Group (GHE), Physiological Menstrual Cycle Group (GCMF) and Menopause Group (GMN). All were submitted once a week, over a period of 28 days, to measurement of body composition, using an InBody 120 bioimpedance scale, and skin temperature, using a FLIR camera model T-360. **Results:** No significant differences were found between the mean skin temperature of women with a physiological cycle, using exogenous hormones and menopause in relation to the evaluation time or between groups. However, women of childbearing age had higher temperatures in specific skin regions, such as the breast, lower abdomen and thigh ($P < 0.05$), compared to menopausal women. In addition, negative correlations were observed between body fat and skin temperature of the breasts, trunk, abdomen, upper limbs and lower limb R ($P < 0.05$). **Conclusion:** It was observed that the general skin temperature of women is not altered due to exogenous hormones, menstrual cycle phase or menopause, and that skin temperature tends to be lower in regions with accumulation of adipose tissue.

Keywords: Thermography; Menstrual Cycle; Menopause.

**TEMPERATURA CUTÂNEA DE MULHERES:
estudo longitudinal prospectivo**

SKIN TEMPERATURE OF WOMEN: PROSPECTIVE LONGITUDINAL STUDY

Rayanne Kethleen do Nascimento Silva (rayannekethleen20@gmail.com) ¹

Palloma Rodrigues de Andrade (pallomandrade@gmail.com) ²

¹Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

²Professora do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Autor correspondente:

Palloma Rodrigues de Andrade

Endereço: Rua Juiz Agrícola Montenegro, 105/702, Brisamar, João Pessoa-PB. CEP:
58032-210. Fone: (83) 3216-7183

E-mail: palloma@ccs.ufpb.br

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC- Percentual de Água Corporal

AOC- Anticoncepcionais Orais Combinados

CNS - Conselho Nacional de Saúde

DP- Desvio Padrão

IMC- Índice de Massa Corporal

LabTerm- Laboratório de Termografia

GCMF- Grupo Ciclo Menstrual Fisiológico

GCT- Percentual de Gordura Corporal Total

GHE- Grupo Hormônio Exógeno

GMN- Grupo Menopausa

MC- Massa Corporal

MMT- Massa Muscular Total

ROIs- Regiões de Interesse

TCG- Temperatura Cutânea Geral

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TI- Termografia por Infravermelho

UFPB- Universidade Federal da Paraíba

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados antropométricos das voluntárias na linha de base.....	24
Tabela 2: Tipo do hormônio exógeno oral usado pelas voluntárias do GHE.....	25
Tabela 3: Características sociodemográficas e de saúde das voluntárias dos grupos hormônio exógeno (GHE), ciclo menstrual fisiológico (GCMF); Grupo Menopausa (GMN)	25
Tabela 4: Dados descritivos (Média \pm Desvio-padrão) das temperaturas nas fases do ciclo menstrual fisiológico para os grupos HE e GCMF	28
Tabela 5: Diferença média e intervalo de confiança entre as comparações intragrupos e intergrupos das temperaturas cutâneas nas fases do ciclo menstrual para o grupo de mulheres com ciclo menstrual fisiológico e em uso de hormônio exógeno, e das quatro semanas de avaliação das mulheres na menopausa.....	30
Tabela 6: Correlação de Pearson entre a média da temperatura e de composição corporal em áreas específicas e por grupo.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho experimental do estudo	17
Figura 2: Laboratório de Termografia da UFPB, local da coleta das imagens térmicas	20
Figura 3: Termogramas das regiões de interesse (ROI) na vista anterior, posterior e da face. Legenda: D (direito); E (esquerdo); MSE (membro superior esquerdo); MSD (membro superior direito).....	21
Figura 4: Fluxograma da amostra.....	23

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
2	MÉTODO.....	15
2.1	TIPO DE ESTUDO E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	15
2.2	AMOSTRA.....	16
2.3	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS ...	17
2.3.1	Formulário de avaliação sociodemográfica	18
2.3.2	Antropometria e composição corporal.....	18
2.3.3	Captação da imagem termográfica	18
2.4	ANÁLISE DOS DADOS	21
3	RESULTADOS	22
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	22
3.2	ANÁLISE DA TEMPERATURA CUTÂNEA.....	26
3.3	CORRELAÇÃO ENTRE TEMPERATURA CUTÂNEA E COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	34
4	DISCUSSÃO	36
5	CONCLUSÃO.....	38
	REFERÊNCIAS.....	40
	APÊNDICES	44
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA	44
	APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO DO GRUPO CICLO MENSTRUAL FISIOLÓGICO E HORMÔNIO EXÓGENO	47
	APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO DO GRUPO MENOPAUSA.....	51

1 INTRODUÇÃO

As diferentes fases da vida de uma mulher, como a fase reprodutiva e a menopausa, são repercutidas de diferentes maneiras pelas glândulas do sistema endócrino, o que influencia diretamente a síntese hormonal durante toda sua vida (MENDONÇA; MOREIRA, 2015).

A fase reprodutiva é caracterizada pela presença do ciclo menstrual que dura, em média, 28 dias e é responsável principalmente pela ovulação. Este ciclo se divide em duas fases (1) fase folicular, na qual há aumento dos níveis de estrogênio associada à presença do hormônio luteinizante e da progesterona, estimulando à ovulação, e (2) fase lútea, que há elevação dos níveis de progesterona juntamente aos de estrogênio. A fim de manter a funcionalidade sexual da mulher, é necessário o equilíbrio hormonal durante todo o ciclo (MICHELATO *et al.*, 2022). Ademais, durante este período, muitas mulheres fazem uso de Anticoncepcionais Orais Combinados (AOC) como método contraceptivo (SANTOS; BARBOSA, 2017) e a ingestão destes hormônios interferem na produção endógena dos mesmos (GOGOS *et al.*, 2014), podendo gerar alterações na temperatura corporal (CHARKOUDIAN; JOHNSON, 1997; CHARKOUDIAN; JOHNSON, 1999).

Já na menopausa, há uma depleção do funcionamento ovariano, ou seja, a quantidade destes hormônios é atenuada, podendo favorecer o surgimento de alguns distúrbios metabólicos e sintomas característicos desta fase. As ondas de calor são decorrentes das alterações dos processos de termorregulação hipotalâmica juntamente à elevação do fluxo sanguíneo, aumentando conseqüentemente a percepção de calor apesar das tentativas de mecanismos compensatórios (BANSAL; AGGARWAL, 2019).

Diante dessas alterações hormonais, não só as temperaturas corporais de mulheres na menopausa sofrem alterações, mas oscilações de temperatura durante o ciclo menstrual (SHAH *et al.*, 1984; CHARKOUDIAN; STACHENFELD, 2014; LEI *et al.*, 2019) e o acúmulo de massa corporal também parecem está associado (MITCHELL *et al.*, 1993). No entanto, autores como, Rael *et al.* (2021) e Thompson *et al.* (2021), relatam que nem hormônios endógenos, nem o uso de hormônios contraceptivos parecem influenciar a composição corporal durante o ciclo menstrual. Assim, ainda são contraditórios os efeitos dos hormônios exógenos na composição corporal das mulheres.

Com base nisso, a Termografia Infravermelha (TI) é um instrumento de análise não invasivo, que permite a investigação das funções fisiológicas por meio das mudanças do fluxo sanguíneo que estão associadas ao controle da temperatura cutânea (MERLA *et al.*, 2010). O método atua por meio da captação de um espectro com comprimento de onda da radiação eletromagnética não visível ao olho humano, sendo capaz de detectar a radiação emitida pelas estruturas do corpo, possibilitando um mapeamento visual da distribuição da temperatura da pele e a visualização de alterações fisiológicas (LAHIRI *et al.*, 2012; FERNANDEZ-CUEVAS *et al.*, 2015; CÔRTE; HERNANDEZ, 2016).

Apesar de haver estudos (GAGNON; KENNY, 2011; VAN OOIJEN; VAN MARKEN; WESTERTERP, 2001; STACHENFELD; SILVA; KEEFE, 2000; BARTELINK *et al.*, 1990) que acompanharam a influência hormonal do ciclo menstrual no fluxo sanguíneo da pele, demonstrando maior temperatura cutânea nas mulheres durante a fase lútea (RING; AMMER, 2012); ainda não são elucidados os efeitos e as interações da progesterona e do estrogênio na termorregulação central e periférica, portanto, mais pesquisas são necessárias (BAKER; SIBOZA; FULLER, 2020). Por exemplo, ainda permanece desconhecida a relação entre os hormônios exógenos e o padrão térmico cutâneo da mulher durante o ciclo menstrual. Esta relação poderia refletir as alterações circulatórias sistêmicas e periféricas provocadas com o uso de tais substâncias, podendo interferir na avaliação clínica por meio da TI.

Neste sentido, refletindo sobre o impacto da flutuação hormonal durante o ciclo menstrual, o uso de hormônios exógenos e a menopausa na temperatura cutânea e composição corporal, este estudo tem como objetivo investigar e comparar as variações de temperaturas cutâneas de mulheres com o ciclo menstrual fisiológico, com uso de hormônios exógenos e durante a menopausa por um período de 28 dias.

2 MÉTODO

2.1 TIPO DE ESTUDO E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Trata-se de um estudo observacional prospectivo, com abordagem quantitativa, que foi realizado no Laboratório de Termografia (LabTerm) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), aprovado no Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da UFPB sob protocolo 4.003.226 e CAAE 30676620.2.0000.5188. De acordo com as observâncias

éticas recomendadas pela resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e Declaração de Helsinki que regulamentam a pesquisa em seres humanos, as voluntárias foram incluídas no estudo após terem sido devidamente esclarecidas quanto aos objetivos da pesquisa, aspectos metodológicos e sua importância, bem como os riscos e benefícios, e aquelas que concordaram em participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE A). O anonimato, a confidencialidade dos dados, a participação voluntária e a possibilidade de deixar o estudo a qualquer momento foi assegurado a todas as participantes.

2.2 AMOSTRA

A população da pesquisa foi representada por mulheres da cidade de João Pessoa-PB e região metropolitana. O tamanho amostral foi calculado pelo software G*Power 3.1 (FAUL *et al.*, 2007), com base nos procedimentos sugeridos por Beck (2013). Esta análise foi realizada para reduzir a probabilidade de erro do tipo II e para determinar o número mínimo de sujeitos necessários para esta investigação. Verificou-se pela análise a priori, que seriam necessárias 36 mulheres (três grupos de 12 mulheres), considerando-se um tamanho de efeito conservador de 0,25, poder estatístico de 0,80, $\alpha \leq 0,05$, coeficiente de correlação de 0,5, e correção Nonsphericity de 1, baseado no tipo de análise fatorial de medidas repetidas. Por fim, tomando-se por base uma perda de seguimento em torno de 20%, optou-se por recrutar 45 mulheres (15 para cada grupo).

A amostra foi selecionada a partir dos seguintes critérios de inclusão: mulheres na menopausa que não fizessem uso de reposição hormonal ou mulheres em idade reprodutiva e acima de 18 anos, com ciclo menstrual regular, sem planejamento de gravidez ou gestação em curso, que fizessem ou não uso de hormônios exógenos combinados orais (com progesterona e estrogênio sintético), saudáveis (sem alterações ortopédicas, inflamação, ausência de tumores malignos, ausência de prótese mamária, doenças psiquiátricas, distúrbios cardiovasculares, ginecológicos ou qualquer doença grave), não fumantes, não usuárias de suplementos e/ou medicamentos termogênicos. Seriam excluídas da amostra participantes que faltaram 2 (duas) avaliações consecutivas, ou que não completassem os procedimentos de avaliação, ou que apresentassem ao longo da coleta qualquer doença grave, ou que optassem por não continuar na pesquisa (desistência). No entanto, nenhuma mulher foi excluída, ou apresentou alguma destas situações. Por fim, foi realizado um estudo piloto previamente, a fim de verificar a

viabilidade da pesquisa, análise de riscos com simulação e testagem do recrutamento, avaliação, coleta análise dos dados.

2.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

A alocação dos grupos foi por conveniência com base nas características de cada grupo experimental. No geral, foram distribuídas 15 voluntárias em cada grupo (Grupo Hormônio Exógeno, Grupo Ciclo Menstrual Fisiológico e Grupo Menopausa), as quais foram submetidas a quatro avaliações, em que se media a temperatura cutânea e a composição corporal por semana, levando em conta a duração média do ciclo menstrual, considerando um ciclo de 28 dias – o equivalente a 4 semanas. Na primeira semana, também foi coletado, adicionalmente, um formulário com avaliação sociodemográfica e o TCLE. O protocolo adotado no estudo pode ser visualizado na Figura 1.

Sendo assim, as coletas foram captadas em quatro momentos distintos considerando um ciclo menstrual da seguinte maneira: 1) Primeira avaliação entre o 1° e o 7° dia (D1_D7), 2) Segunda avaliação entre o 8° e o 14° dia (D8_D14), 3) Terceira avaliação entre o 15° e o 21° dia (D15_D21), 4) Quarta avaliação a partir do 22° dia (D22_DX). A determinação das fases do ciclo menstrual foi baseada pelo estudo de Händel; Wahlström (2019) e a duração do ciclo de cada voluntária foi estimada a partir do histórico dos ciclos anteriores. Esse padrão de avaliação foi repetido em todos os grupos e todas as imagens foram coletadas no turno da manhã no intervalo das 06 às 11h da manhã, à fim de respeitar o ritmo circadiano das voluntárias.

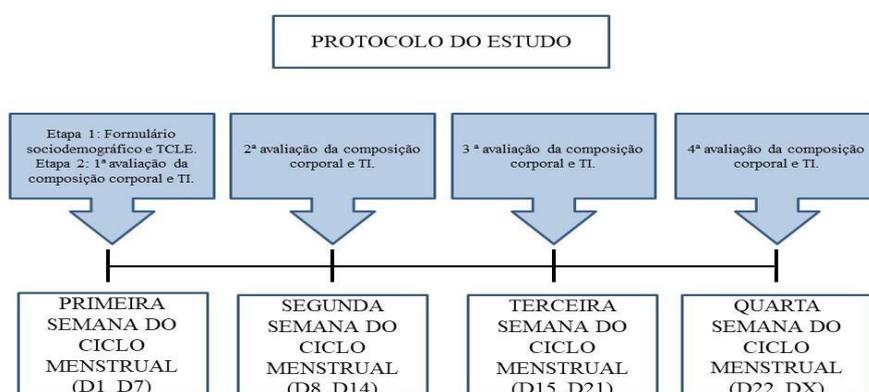


Figura 1: Desenho experimental do estudo

2.3.1 Formulário de avaliação sociodemográfica

Para compreender o perfil populacional da amostra, foi elaborado um formulário sociodemográfico (APÊNDICE B e C) que possibilitou a coleta de informações relacionadas a faixa etária, cor ou raça, estado civil, cidade que reside, profissão, alterações de saúde nos últimos 3 meses e/ou atual, prática de atividade física, atividade sexual, antecedentes obstétricos e as características do anticoncepcional oral.

2.3.2 Antropometria e composição corporal

A Estatura foi medida por meio do estadiômetro (Standard Sanny® - ES 2030, Brasil), com campo de uso de 0,80 até 2,20 m, com tolerância de ± 2 mm. A participante ficou descalça, com os calcanhares unidos e braços relaxados, e foi instruída a permanecer o mais ereto possível, com a cabeça orientada no plano de Frankfurt (FERNANDES FILHO, 2003).

A composição corporal foi avaliada por meio de bioimpedanciômetro multifrequencial segmentar (InBody 120 – Seul, Coreia do Sul), que utiliza o sistema tetrapolar de 8 eletrodos, sendo 2 em cada pé e 2 em cada mão, através de uma corrente elétrica de impedância usando duas frequências diferentes 20KHz e 100KHz em cada um dos 5 segmentos - braço direito, braço esquerdo, tronco, perna direita e perna esquerda (BEDOGNI *et al.*, 2002). Foram analisados os dados referentes à massa corporal (MC); massa muscular total (MMT) e por cada segmento (membros inferiores, superiores, cabeça e tronco), percentual de gordura corporal total (GCT) e segmentos (membros inferiores, superiores, cabeça e tronco) e índice de massa corporal (IMC).

Para realizar o teste de bioimpedância, as voluntárias estavam: 1) em jejum de pelo menos 2 horas; 2) utilizou o banheiro antes do teste para diminuir os volumes de urina e fezes; 3) não realizaram exercícios vigorosos 24 horas antes do teste; 4) permaneceram em pé por cerca de 5 min., antes do teste; 5) estavam descalças e desnudas; 6) removeram-se todos os objetos metálicos e eletrônicos no momento do exame.

3.3.3 Captação da imagem termográfica

A captação da imagem termográfica, ocorreu utilizando-se uma câmera modelo T-360 (FLIR®, Suécia) com as seguintes configurações: Faixa de Temperatura: -20 a 650°C; Resolução IR: 320x240 (76800 pixels); Sensibilidade Térmica: 0,05°C) para captar o perfil de emissão dos raios infravermelhos da pele e analisar a temperatura da superfície corporal na vista anterior e posterior, como também da região facial (canto interno do olho).

A captação da imagem foi feita em laboratório iluminado com luzes de LED, climatizado, evitando o direcionamento de jato de ar sobre a voluntária para não interferir nos resultados. O local de captação possuía suas paredes na cor preta e revestidas com material isolante para evitar que a luminosidade interna influencie na captação da imagem e nas condições do estudo. A temperatura da sala foi mantida em uma faixa mínima de 21,5°C com máxima de 23,6°C e umidade relativa do ar entre 36 a 50%, controladas por meio de uma estação meteorológica digital WMR86 (Oregon Scientific, China). As participantes ficaram desnudas (calcinha e fita adesiva sob os mamilos – para reduzir o constrangimento) e orientou-se a estarem livres de objetos pessoais, como brincos, colares ou similares, além de manter o cabelo preso para evitar que influenciem nos resultados. Na sala de avaliação, todas passaram por um período de aclimação em bipedestação de 15 minutos, a fim de que a pele entre em equilíbrio térmico com a temperatura da sala.

A voluntária foi orientada a fazer um jejum de duas horas antes da captação da imagem, não usar estimulantes, substâncias como cafeína ou descongestionantes nasais no dia e na noite anterior ao exame, não tomar banho quente ou fazer uso de hidratante ou qualquer creme cosmético ou medicamento no corpo e nem realizar exercícios físicos ou fisioterapia até o horário do exame, bem como esvaziar a bexiga antes da avaliação. Além disso, foram instruídas a não palpar, esfregar, riscar ou pressionar a pele a qualquer momento até o término de todo o exame.

A captação da imagem foi realizada, primeiro, com a participante em posição ortostática sobre um tapete de material emborrachado e com toda a musculatura relaxada, posicionada de maneira que a câmera fique em um ângulo de 90° com o seu corpo. Em seguida, para a obtenção da imagem facial, a voluntária sentou em um banco sem encosto, e permaneceu imóvel, e a câmera também deverá ficar em um ângulo de 90°. A câmera

ficou posicionada em um tripé, a 2,5 metros (para registro dos termogramas corporais) e 1,0 metro de distância (para registro dos termogramas faciais) do alvo em uma altura que se consiga captar toda a região de interesse - ROI, de modo que garanta sua posição estável e paralela em relação ao piso da sala. Além disso, a câmera foi inicializada 10 minutos antes do exame, com a emissividade ajustada para 0,98 e a temperatura refletida para 20°C (INCROPERA; DEWITT, 2003). Foram captadas duas imagens para a região anterior (abdômen, mamas, tronco superior, membro superiores e inferiores) e duas para a região posterior do corpo (costas, lombar, glúteos, membros superiores e inferiores) bem como uma imagem da região facial (ênfase no epicanto – canto interno do olho) (Figura 2).



Figura 2: Laboratório de Termografia da UFPB, local da coleta das imagens térmicas.

Para o processamento das imagens e análise dos resultados da termografia foi utilizado o *software FLIR Tools +*. As regiões de interesse (ROIs) foram demarcadas por meio de polígonos e analisadas conforme demonstrado na Figura 2 (adaptado de Fernandes *et al.*, 2018). Para o cálculo da média da temperatura cutânea utilizou-se a fórmula proposta por Nadel *et al.* (1973), que considera oito áreas, a saber: $T_X = 0,21 \times$ temperatura da testa + $0,1 \times$ temperatura do tórax + $0,17 \times$ temperatura do abdômen +

$0,11 \times$ temperatura da região dorsal + $0,12 \times$ temperatura do braço + $0,06 \times$ temperatura do antebraço + $0,15 \times$ temperatura da coxa + $0,08 \times$ temperatura da perna.

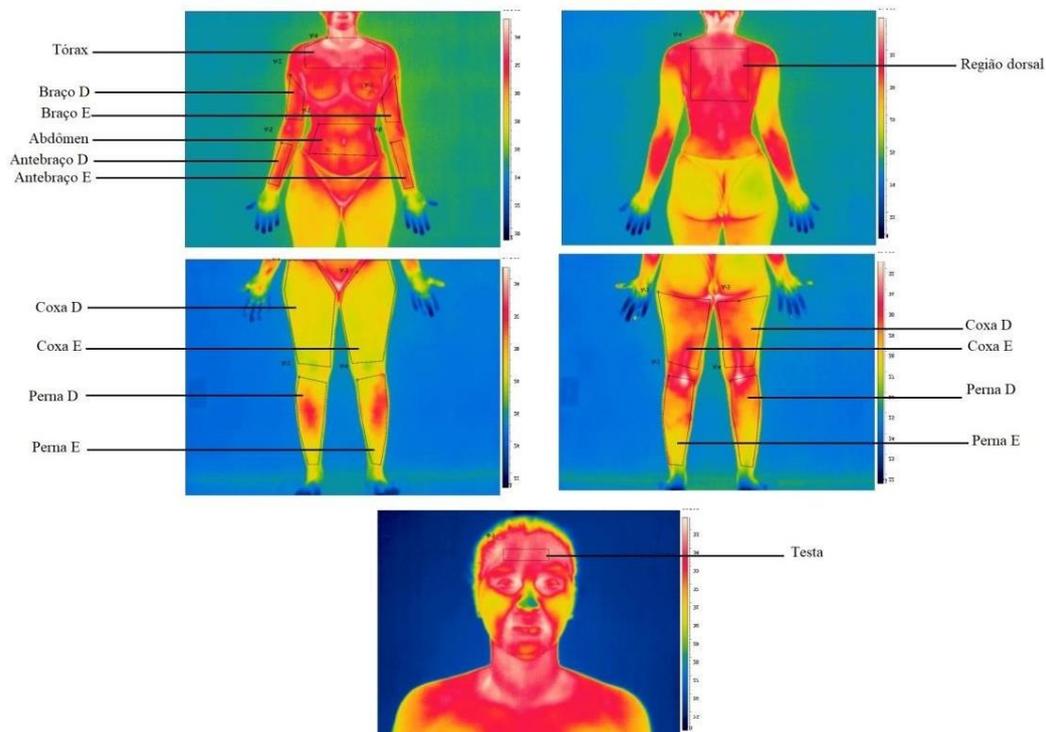


Figura 3: Análise dos termogramas para o cálculo da TX.

Fonte: Adaptado de Fernandes et al. (2018).

Nota: D= direito; E= esquerdo .

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

As análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote estatístico para as ciências sociais – SPSS, versão 21.0 (IBM SPSS Corp., Armonk, NY). O desfecho principal foi a média de distribuição geral de temperatura, obtida pela fórmula de Nadel *et al.* (1973) e seguindo as recomendações de Fernandes *et al.* (2018), e a média das temperaturas nas regiões de interesse (mamas, glúteos, lombar, abdômen, posterior de coxas e canto interno dos olhos), enquanto o desfecho secundário foi a correlação e comparação da composição corporal com a temperatura de mulheres com ciclo menstrual fisiológico, usuárias de hormônio exógeno e na menopausa. As variáveis independentes foram os grupos (grupo hormônio exógeno, grupo ciclo menstrual fisiológico e grupo menopausa) e as variáveis dependentes foram a temperatura e a composição corporal.

Inicialmente foi verificada a normalidade e a homogeneidade dos dados através do teste Shapiro-Wilk, Levene e Mauchly, respectivamente. Após constatar-se que os dados possuíam distribuição normal e eram homogêneos, foi realizado o teste ANOVA para medidas repetidas com ajustamento de comparações múltiplas de Bonferroni, objetivando comparar as médias de temperaturas nas regiões analisadas entre os grupos. Quando a esfericidade não foi assumida utilizou-se a correção de Greenhouse Geisser. A fim de relacionar a temperatura da superfície corporal nas áreas e vistas analisadas com a composição corporal foi utilizado o teste de correlação linear de Pearson. Considerou-se em todas as análises um nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$) e intervalo de confiança de 95%. Optou-se por utilizar análise por intenção de tratar (<5%) nos dados das voluntárias que tiveram apenas uma falta ou a algum dado perdido.

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Inicialmente, foram recrutadas por conveniência 89 mulheres para elegibilidade, porém, destas, 44 não foram incluídas por não corresponderem aos critérios de inclusão como: ciclo menstrual irregular ($n= 7$), método contraceptivo hormonal não oral, como por exemplo, adesivos, dispositivos intrauterinos e implantes intradérmicos ($n=13$), procedimento cirúrgico recente ($n=4$), alteração e/ou disfunção sistêmica, ovariana ou uterina tais como: endometriose, gestação ou lactante ($n=3$), não demonstraram interesse e/ou indisponibilidade de horário ($n=17$). Portanto, a amostra total foi composta por 45 mulheres. Destas, todas as participantes aceitaram participar do estudo e seus dados foram analisados (Figura 4).

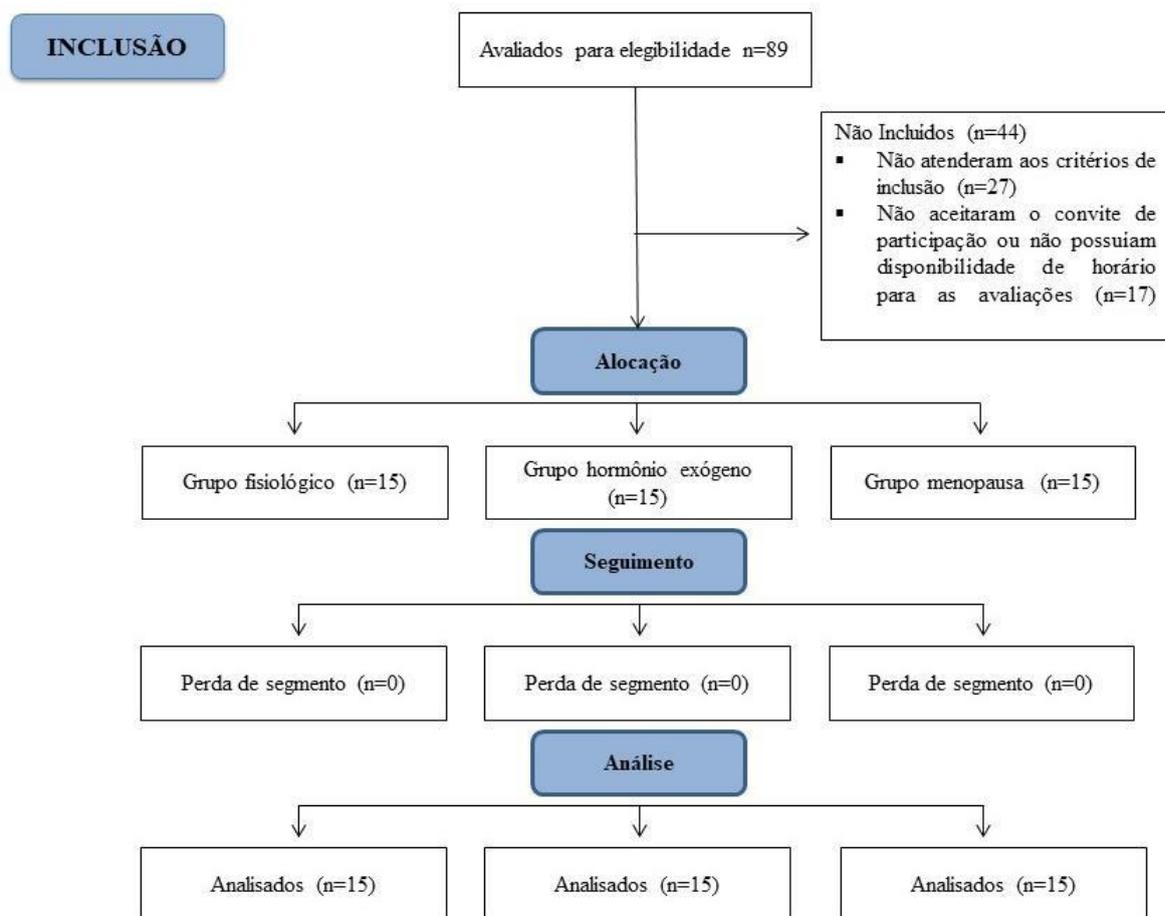


Figura 4: Fluxograma da amostra

A Tabela 1 apresenta os dados do perfil antropométrico da amostra dos três grupos na linha de base, registrados na primeira avaliação do estudo. Observou-se que os grupos eram semelhantes na linha de base quanto a variáveis antropométricas e de composição corporal.

No que diz respeito à caracterização do ciclo menstrual, as mulheres do Grupo Hormônio Exógeno (GHE) utilizavam contraceptivo oral combinado com progesterona e estrogênio (tabela 2), com duração média do ciclo menstrual de $28,4 \pm 0,83$ dias e período de pausa do hormônio em média de $5,8 \pm 1,52$ dias. Já as voluntárias do grupo Ciclo Menstrual Fisiológico (GCMF) apresentaram uma duração média de ciclo menstrual de $28,7 \pm 2,1$ dias, sendo em média $5,3 \pm 1,0$ dias correspondentes à menstruação. Já as voluntárias do Grupo Menopausa (MN) apresentaram uma média de $6,9 \pm 6,2$ anos desde o último sangramento menstrual, com intervalo mínimo de um ano e máximo de 19 anos e três meses.

Tabela 1: Dados antropométricos das voluntárias na linha de base

Variáveis	MÉDIA±DP		
	GCMF	GHE	GMN
Massa corporal (kg)	58,12±10,02	58,59±8,46	68,76±15,82
Gordura corporal (kg)	19,0±1,76	19,78±6,13	26,71±2,96
Massa muscular corporal (kg)	21,27±9,25	21±3,22	22,97±0,97
Estatura (cm)	161±5,53	161,13 ±6,67	157±7,16
IMC (kg/cm ²)	22±3,29	23±3,19	28±5,15
Idade (anos)	26,33±4,83	24,53±4,30	57,13±8,79

Legenda: GCMF – Grupo Ciclo Menstrual Fisiológico; GHE – Grupo Hormônio Exógeno; GMN – Menopausa; IMC – Índice de Massa Corporal; DP – Desvio-padrão.

Em relação à caracterização sociodemográfica verificou-se que as mulheres do GHE foram em sua maioria residentes da cidade de João Pessoa na Paraíba (93,3%), profissionais da área da fisioterapia (46,7%), solteiras (86,7%) e declararam ser de cor branca (60%). No âmbito da saúde, cerca de 46,7% afirmaram ter sofrido algum tipo de processo inflamatório nos últimos três meses, 46,7% praticavam atividade física regularmente, 80% eram sexualmente ativas, 80% sem histórico de gestação anterior e 86,7% sem filhos.

O GCMF também foi composto, predominantemente, por mulheres de João Pessoa (93,3%), estudantes (46,7%), solteiras (66,7%), autodeclaradas brancas (60%), que alegaram a presença de processo inflamatório nos últimos três meses (33,3%), praticavam atividade física regularmente (53,3%), possuíam vida sexual ativa (73,3%), sem histórico de gestação anterior (73,3%) e sem filhos (73,3%).

Por sua vez, o grupo GMN foi composto 100% de mulheres residentes em João Pessoa; 40% autodeclaradas pardas; 46,7% com nível superior de escolaridade; sendo 26,7% professoras. Cerca de 53,3% das voluntárias declararam ser casadas; 60% ativas sexualmente; 86,7% tinham filhos; e 66,7% relataram terem tido gestações sem histórico de aborto. Nenhuma mulher do GMN fazia terapia de reposição hormonal no momento

das avaliações; não foram submetidas ao procedimento de histerectomia; 53,3% praticavam exercício físico de maneira esporádica; e 60% relataram não fazer uso de medicamentos, embora 53,3% queixarem-se de varizes. A Tabela 3 apresenta estes dados com mais detalhamento.

Tabela 2: Tipo do hormônio exógeno oral usado pelas voluntárias do GHE

Nome do contraceptivo oral	Dosagem	Quantidade de voluntárias
Iumi	3mg + 0,02mg	2
Allestra 20	0,0075mg + 0,020mg	1
Belara	2mg + 0,3mg	1
Ferane 35	2mg + 0,035mg	1
Femina	150mcg + 20mcg	1
Selene	2mg + 0,035mg	1
Level	0,1mg + 0,02mg	1
Repopil	2mg + 0,035mg	1
Tamisa 15	60mcg + 15mcg	2
Yaz	3mg + 0,02mg	1
Molieri	3mg + 0,02mg	2
Adoless	0,060mg + 0,015mg	1

Tabela 3: Características sociodemográficas e de saúde das voluntárias dos grupos hormônio exógeno (GHE), ciclo menstrual fisiológico (GCMF); Grupo Menopausa (GMN)

Característica	GCMF		GHE		GMN	
	Frequência	Percentual (%)	Frequência	Percentual (%)	Frequência	Percentual (%)
Cor ou raça						
Branca	09	60	09	60	05	33,3
Parda	03	20	05	33,3	06	40,0
Negra	03	20	01	6,7	04	26,7
Estado Civil						
Solteira	10	66,7	13	86,7	02	13,3
Casada	05	33,3	02	13,3	08	53,3
Divorciada	00	0,0	00	0,0	04	26,7
Viúva	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Cidade em que reside						
João Pessoa	14	93,3	14	93,3	15	100,0
Cabedelo	01	6,7	1	6,7	00	0,0
Profissão						
Estudante	07	46,7	03	20	00	0,0
Fisioterapeuta	05	33,3	07	46,7	01	6,7
Terapeuta Ocupacional	01	6,7	01	6,7	00	0,0
Professora	01	6,7	01	6,7	05	33,33
Fonoaudióloga	01	6,7	02	13,3	00	0,0
Do lar	00	0,0	01	6,7	03	20,0
Empregada Doméstica	00	0,0	00	0,0	02	13,3
Costureira	00	0,0	00	0,0	01	6,7

Secretária	00	0,0	00	0,0	02	13,3
Assistente Social	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Uso de medicamentos						
Sim	03	20,0	15	100	06	40,0
Não	12	80,0	00	00	09	60,0
Terapia de reposição hormonal						
Sim	00	0,0	00	0,0	00	0,0
Não	15	100,0	15	100,0	15	100,0
Alterações apresentadas nos últimos 3 meses						
Varizes	01	6,7	01	6,7	08	53,3
Processo Inflamatório	05	33,3	01	6,7	05	33,3
Alergia	10	26,7	03	20	03	20,0
Hipertensão	00	0,0	00	0,0	03	20,0
Alcoolismo	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Lesão osteomioarticular	00	0,0	00	0,0	05	33,3
Tuberculose	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Intolerância à lactose	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Gripe	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Doenças reumatológicas	00	0,0	00	0,0	02	13,3
Hemorroida	00	0,0	00	0,0	02	13,3
Diabetes	00	0,0	00	0,0	02	13,3
Trombose venosa profunda	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Cardiopatia	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Hipotensão	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Tireoidopatia	00	0,0	07	46,7	01	6,7
Labirintite	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Antecedentes obstétricos						
Não se aplica	11	73,3	12	80	01	6,7
Gestação	04	26,7	03	20	10	66,7
Aborto	00	0,0	00	0,0	01	6,7
Gestação + aborto	00	0,0	00	0,0	03	20,0
Possui filhos						
Sim	04	26,7	2	13,3	13	86,7
Não	11	73,3	13	86,7	02	13,3
Prática de atividade física						
Não pratica	03	20,0	03	20	05	33,3
Pratica regularmente	08	53,3	07	46,7	02	13,3
Pratica esporadicamente	04	26,7	05	33,3	08	53,3
Atividade sexual						
Praticante	11	73,3	12	80	09	60
Não praticante	04	26,7	3	20	06	40
Histerectomia						
Sim	00	0,0	00	0,0	00	0,0
Não	15	100,0	15	100,0	15	100,0

3.2 ANÁLISE DA TEMPERATURA CUTÂNEA

O objetivo principal deste estudo foi analisar e comparar a temperatura cutânea de mulheres em idade reprodutiva durante o ciclo menstrual fisiológico, uso de hormônio exógeno e menopausa. Para se responder a este objetivo, realizaram-se análises descritivas e uma Anova para Medidas Repetidas.

A Tabela 4 apresenta os resultados descritivos para as variações de temperatura de ambos os grupos ao longo dos tempos de avaliação. No que diz respeito ao GCMF, observou-se na análise da temperatura cutânea geral (TCG) – estimativa média da soma das temperaturas das ROI's específicas (NADEL *et al.*, 1973; FERNANDES *et al.*, 2018) uma tendência à elevação de 0,17°C dos valores de temperatura cutânea na fase lútea (D22 em diante) em comparação com a fase folicular (D1-D7), padrão que se repetiu para a temperatura da mama (0,26 °C), glúteos (0,46 °C), lombar (0,41 °C), abdômen (0,25 °C), posterior de coxa (0,36 °C) e do canto interno do olho (0,22 °C). O GMN também apresentou tendência a ter temperaturas mais elevadas nas últimas semanas de avaliação, com um aumento de 0,24°C (temperatura do canto interno do olho) até 0,46°C (temperatura corporal, na região de mamas, nos glúteos e na lombar). Quanto ao GHE, houve discreto aumento da temperatura na fase lútea (D22 em diante) em comparação com a fase folicular (D1-D7). Esse comportamento térmico cutâneo foi semelhante nas áreas específicas dos glúteos, lombar e abdômen. As demais áreas – mamas, posterior de coxas e canto interno dos olhos – demonstraram uma tendência na preservação da temperatura ao longo das semanas e/ou redução da temperatura.

Temperatura_ (°C)	GCMF				GHE				GMN			
	Fase folicular (D1_D7)	Fase folicular (D8_D14)	Fase Lútea (D15_D2)	Fase Lútea (D22_DX)	Fase folicular (D1_D7)	Fase folicular (D8_D14)	Fase Lútea (D15_D2)	Fase Lútea (D22_DX)	D1_D7	D8_D14	D15_D2	D22_DX
Corporal geral	31,85±0,66	31,93±0,59	32,02±0,46	32,08±0,45	31,67±0,46	31,72±0,49	31,70±0,59	31,82±0,39	31,45±0,53	31,79±0,55	31,95±0,59	31,83±0,48
Mamas	32,13±0,69	32,11±0,70	32,29±0,70	32,39±0,57	31,95±0,60	31,75±0,58	31,91±0,73	31,95±0,46	31,24±0,68	31,51±0,73	31,67±0,71	31,31±0,61
Glúteos	29,35±1,07	29,62±0,89	29,62±0,83	29,81±0,88	29,53±1,02	29,52±0,60	29,46±0,92	29,58±0,70	29,76±0,65	30,22±0,72	30,20±0,83	30,11±0,64
Lombar	31,19±0,76	31,49±0,82	31,59±0,74	31,60±0,78	31,14±0,74	31,16±0,59	31,14±0,68	31,29±0,45	30,92±0,63	31,21±0,69	31,40±0,76	31,38±0,65
Abdômen	31,38±0,83	31,50±0,84	31,70±0,71	31,63±0,80	31,21±0,78	31,13±0,60	31,26±0,80	31,36±0,60	30,62±0,68	31,12±1,04	31,30±87	31,42±0,80
Posterior da coxa	30,13±0,73	30,23±0,73	30,37±0,60	30,49±0,61	30,25±0,82	30,01±0,74	30,08±0,67	30,15±0,44	30,17±0,62	30,60±0,60	30,73±0,80	30,73±0,64
Canto interno olho	35,19±0,48	35,15±0,49	35,31±0,39	35,41±0,36	35,21±0,35	35,08±0,32	35,20±0,41	35,13±0,39	34,95±0,59	35,02±0,44	35,08±0,54	35,19±0,31

Tabela 4: Dados descritivos (Média ± Desvio-padrão) das temperaturas nas fases do ciclo menstrual fisiológico para os GCMF, GHE e GMN
 Legenda: GHE= Grupo Hormônio exógeno; GCMF= Grupo Ciclo Menstrual Fisiológico; GMN= Grupo Menopausa; Sem.= semana; D1_D7= 1° dia do ciclo menstrual até o 7° dia; D8_D14= 8° dia do ciclo menstrual até o 14° dia; D15_D21= 15° do ciclo menstrual até o 21° dia; D22_DX= 22° dia do ciclo menstrual até o término do ciclo vigente

O teste de ANOVA (medidas repetidas) não demonstrou diferença estatisticamente significativa nas temperaturas cutâneas médias para ambos os grupos, tanto ao se realizar comparações intragrupos quanto intergrupos. A análise intragrupos demonstrou diferença estatisticamente significativa apenas na temperatura do abdômen para o GMN, sendo a temperatura da terceira semana mais elevada que a da primeira semana ($P=0,025$). A análise intergrupos demonstrou que o GCMF não apresentou diferença de temperatura para a estimativa corporal nem para as ROIs, em relação ao GHE. A comparação da temperatura das ROIs entre os grupos GCMF e GMN demonstrou que o GCMF apresentava a temperatura das mamas mais elevada nos tempos D1_D7 ($P=0,003$) e D22 em diante ($P=0,0001$), e que a temperatura da região abdominal inferior do GCMF quando na fase folicular (D1_D7) era superior à do GMN ($P=0,038$). Já quando comparado o GHE e o GMN, observou-se que as mulheres usuárias de hormônios exógenos apresentavam a temperatura das mamas mais elevada nos tempos D1_D7 ($P=0,026$) e D22 em diante ($P=0,014$), além de possuírem a temperatura da região posterior de coxa ($P=0,040$) no tempo D22 em diante, maior que as mulheres pertencentes ao GMN.

Tabela 5: Diferença média e intervalo de confiança entre as comparações intragrupos e intergrupos das temperaturas cutâneas nas fases do ciclo menstrual para o grupo de mulheres com ciclo menstrual fisiológico e em uso de hormônio exógeno, e das quatro semanas de avaliação das mulheres na menopausa

COMPARAÇÃO INTRAGRUPOS			Diferença média						
			Temp. corporal	Temp. mamas	Temp. glúteos	Temp. lombar	Temp. abdome (inf.)	Temp. coxa (post.)	Temp. canto interno do olho
GCMF	Fase folicular (D1_D7)	Fase folicular (D8_D14)	-0,09 (-0,55 a 0,38)	0,01 (-0,53 a 0,55)	-0,26 (-0,94 a 0,41)	-0,30 (-0,90 a 0,30)	-0,12 (-0,80 a 0,56)	-0,10 (-0,75 a 0,55)	0,04 (-0,37 a 0,44)
		Fase Lútea (D15_D21)	-0,18 (-0,67 a 0,33)	-0,16 (-0,77 a 0,44)	-0,26 (-1,01 a 0,48)	-0,41 (-1,03 a 0,21)	-0,32 (-0,94 a 0,30)	-0,24 (-0,87 a 0,39)	-0,13 (-0,46 a 0,21)
		Fase Lútea (D22_DX)	-0,23 (-0,68 a 0,22)	-0,26 (-0,81 a 0,29)	-0,46 (-1,16 a 0,23)	-0,41 (-1,12 a 0,29)	-0,25 (-0,91 a 0,41)	-0,36 (-0,92 a 0,20)	-0,22 (-0,53 a 0,09)
	Fase folicular (D8_D14)	Fase Lútea (D15_D21)	-0,09 (-0,47 a 0,29)	-0,18 (-0,58 a 0,22)	-1,03 (-0,57 a 0,57)	-0,11 (-0,60 a 0,38)	-0,20 (-0,73 a 0,33)	-0,14 (-0,66 a 0,38)	-0,16 (-0,45 a 0,13)
		Fase Lútea (D22_DX)	-0,15 (-0,45 a 0,16)	-0,28 (-0,71 a 0,16)	-0,20 (-0,73 a 0,34)	-0,11 (-0,52 a 0,30)	-0,13 (-0,59 a 0,33)	-0,26 (-0,73 a 0,21)	-0,26 (-0,59 a 0,07)
	Fase Lútea (D15_D2)	Fase Lútea (D22_DX)	-0,06 (-0,38 a 0,27)	-0,10 (-0,48 a 0,28)	-0,20 (-0,68 a 0,28)	-0,01 (-0,46 a 0,45)	0,07 (-0,33 a 0,47)	-0,12 (-0,53 a 0,28)	-0,10 (-0,37 a 0,17)

GHE	Fase folicular (D1_D7)	Fase folicular (D8_D14)	-0,05 (-0,53 a 0,43)	0,19 (-0,37 a 0,75)	0,02 (-0,69 a 0,72)	-0,02 (-0,65 a 0,60)	0,09 (-0,62 a 0,79)	0,23 (-0,44 a 0,91)	0,13 (-0,29 a 0,55)	
		Fase Lútea (D15_D21)	-0,03 (-0,55 a 0,49)	0,03 (-0,60 a 0,66)	0,07 (-0,71 a 0,85)	-1,07 (-0,64 a 0,64)	-0,05 (-0,69 a 0,60)	0,17 (-0,48 a 0,82)	0,01 (-0,34 a 0,35)	
		Fase Lútea (D22_DX)	-0,15 (-0,61 a 0,32)	-0,01 (-0,58 a 0,56)	-0,05 (-0,77 a 0,68)	-0,15 (-0,88 a 0,57)	-0,15 (-0,83 a 0,54)	0,09 (-0,49 a 0,68)	0,08 (-0,25 a 0,40)	
	Fase folicular (D8_D14)	Fase Lútea (D15_D21)	0,02 (-0,37 a 0,42)	-0,16 (-0,58 a 0,25)	0,05 (-0,54 a 0,64)	0,02 (-0,48 a 0,52)	-0,13 (-0,68 a 0,41)	-0,06 (-0,60 a 0,48)	-0,12 (-0,42 a 0,18)	
		Fase Lútea (D22_DX)	-0,09 (-0,41 a 0,22)	-0,20 (-0,65 a 0,25)	-0,06 (-0,62 a 0,49)	-0,13 (-0,56 a 0,29)	-0,23 (-0,71 a 0,24)	-0,14 (-0,63 a 0,35)	-0,05 (-0,40 a 0,29)	
	Fase Lútea (D15_D2)	Fase Lútea (D22_DX)	-0,12 (-0,45 a 0,22)	-0,04 (-0,43 a 0,36)	0,12 (-0,61 a 0,38)	-0,15 (-0,63 a 0,32)	0,10 (-0,52 a 0,32)	-0,08 (-0,50 a 0,34)	0,07 (-0,21 a 0,35)	
	GMN	D1_D7	D8_D14	-0,03 (-0,80 a 0,12)	-0,27 (-0,81 a 0,27)	-0,46 (-1,14 a 0,21)	-0,29 (-0,86 a 0,31)	-0,50 (-1,18 a 0,18)	-0,42 (-1,07 a 0,23)	-0,07 (-0,47 a 0,33)
			D15_D21	-0,50 (-1,00 a 0,00)	-0,43 (-1,04 a 0,18)	-0,44 (-1,19 a 0,31)	-0,48 (-1,10 a 0,14)	-0,68* (-1,30 a 0,06)	-0,56 (-1,18 a 0,69)	-0,13 (-0,46 a 0,21)
			D22_DX	-0,38 (-0,82 a 0,73)	-0,07 (-0,62 a 0,48)	-0,36 (-1,05 a 0,34)	-0,31 (-1,02 a 0,39)	-0,52 (-1,18 a 0,14)	-0,56 (-1,12 a 0,01)	-0,24 (-0,55 a 0,08)

	D8_D14	D15_D21	0,16 (-0,53 a 0,22)	-0,16 (-0,56 a 0,24)	0,25 (-0,54 a 0,59)	-0,19 (-0,67 a 0,30)	-0,18 (-0,70 a 0,35)	-0,14 (-0,66 a 0,38)	-0,05 (-0,34 a 0,24)
		D22_DX	-0,36 (-0,34 a 0,27)	0,20 (-0,23 a 0,63)	0,11 (-0,43 a 0,64)	-0,02 (-0,43 a 0,38)	-0,21 (-0,48 a 0,44)	-0,14 (-0,61 a 0,33)	-0,16 (-0,49 a 0,16)
	D15_D21	D22_DX	0,12 (-0,20 a 0,44)	0,36 (-0,23 a 0,74)	0,08 (-0,40 a 0,56)	0,16 (-0,29 a 0,62)	0,16 (-0,25 a 0,56)	1,21 (-0,40 a 0,40)	-0,11 (-0,38 a 0,16)
DIFERENÇA ENTRE GRUPOS									
			Temp. corporal	Temp. mamas	Temp. glúteos	Temp. lombar	Temp. abdome inferior	Temp. coxa (post.)	Temp. canto interno do olho
		D1_D7	0,18 (-0,36 a 0,72)	0,18 (-0,45 a 0,82)	-0,18 (-1,08 a 0,72)	0,05 (-0,64 a 0,73)	0,16 (-0,57 a 0,90)	-0,12 (-0,82 a 0,58)	-0,02 (-0,49 a 0,45)
	GCMF vs GHE	D8_D14	-0,21 (-0,32 a 0,73)	0,36 (-0,29 a 1,01)	0,10 (-0,62 a 0,82)	0,32 (-0,36 a 1,01)	0,37 (-0,45 a 1,19)	0,21 (-0,45 a 0,88)	-0,08 (-0,33 a 0,49)
		D15_D21	0,32 (-0,21 a 0,86)	0,38 (-0,31 a 1,06)	0,16 (-0,67 a 0,99)	0,45 (-0,25 a 1,16)	0,44 (-0,33 a 1,21)	0,29 (-0,38 a 0,97)	-0,11 (-0,32 a 0,55)
		D22_DX	-0,26 (-0,17 a 0,69)	0,44 (-0,92 a 0,97)	0,24 (-0,48 a 0,96)	0,31 (-0,31 a 0,93)	0,27 (-0,42 a 0,96)	0,35 (-0,22 a 0,89)	0,28 (-0,06 a 0,62)
	GCMF vs GMN	D1_D7	0,40	0,89*	-0,40	0,26	0,76*	0,05	0,24

GHE vs GMN		(-0,13 a 0,93)	(-0,26 a 1,51)	(-1,28 a 0,48)	(-0,41 a 0,94)	(-0,34 a 1,68)	(-0,73 a 0,64)	(-0,22 a 0,70)
	D8_D14	0,15	0,60	-0,60	0,27	0,38	-0,36	0,13
		(-0,37 a 0,66)	(-0,41 a 1,24)	(-1,31 a 0,10)	(-0,40 a 0,94)	(-0,43 a 1,19)	(-1,02 a 0,29)	(-0,27 a 0,53)
	D15_D21	0,08	0,62	-0,58	0,19	0,40	-0,36	0,24
		(-0,44 a 0,60)	(-0,52 a 1,30)	(-1,39 a 0,24)	(-0,50 a 0,88)	(-0,35 a 1,15)	(-1,02 a -0,30)	(-0,19 a 0,66)
	D22_DX	0,26	1,079*	-0,30	0,37	0,49	-0,24	0,22
		(-0,16 a 0,67)	(-0,56 a -1,60)	(-1,01 a 0,41)	(-0,24 a 0,97)	(-0,19 a 1,16)	(-0,79 a 0,30)	(-0,12 a 0,56)
	D1_D7	0,22	0,70*	-0,27	0,22	0,59	0,07	0,25
		(-0,32 a 0,76)	(-0,68 a 1,34)	(-1,12 a 0,67)	(-0,47 a 0,90)	(-0,14 a 1,33)	(-0,63 a 0,77)	(-0,21 a 0,72)
	D8_D14	-0,07	0,24	-0,71	-0,05	0,01	-0,58	0,05
		(-0,59 a 0,46)	(-0,41 a 0,89)	(-1,43 a 0,02)	(-0,73 a 0,63)	(-0,81 a 0,83)	(-1,25 a 0,09)	(-0,36 a 0,46)
	D15_D21	-0,25	0,24	-0,74	-0,26	0,04	-0,66	0,12
		(-0,78 a 0,28)	(-0,44 a 0,93)	(-1,56 a 0,10)	(-0,96 a 0,44)	(-0,81 a 0,73)	(-1,33 a -0,02)	(-0,31 a 0,56)
	D22_DX	-0,01	-0,64*	-0,54	0,06	0,49	-0,58*	-0,06
	(-0,43 a 0,42)	(-0,11 a 1,17)	(-1,26 a 0,18)	(-0,56 a 0,68)	(-0,19 a 1,16)	(-1,14 a 0,21)	(-0,40 a 0,29)	

Legenda: GF= Grupo Fisiológico; GHE= Grupo Hormônio Exógeno; GMN= Grupo Menopausa; Sem.= Semana; Temp.= Temperatura; Inf.= Inferior; Post.= Posterior; D1_D7= 1º dia do ciclo menstrual até o 7º dia; D8_D14=8º dia do ciclo menstrual até o 14º dia; D15_D21= 15º do ciclo menstrual até o 21º dia; D22_DX= 22º dia do ciclo menstrual até o término do ciclo vigente; vs= *versus*. Nota: Teste de ANOVA (medidas repetidas); Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni; * = p<0,05

3.3 CORRELAÇÃO ENTRE TEMPERATURA CUTÂNEA E COMPOSIÇÃO CORPORAL

A fim de se alcançar o objetivo de correlacionar a composição corporal com a temperatura cutânea de regiões analisadas das mulheres do GCMF, GHE e GMN, realizou-se um teste de correlação de Pearson, apresentado na Tabela 6.

De uma forma geral, para o grupo GCMF, observou-se que a gordura em quilogramas dos segmentos analisados (tronco e membros superiores e inferiores) apresentou correlações moderadas negativas com a temperatura da mama e abdômen e correlação forte negativa com o tronco posterior (região de escápulas). Para o grupo GHE, observou-se que a gordura em quilogramas dos segmentos analisados (tronco e membros superiores e inferiores) apresentou correlações negativas significativas com a temperatura da mama, abdômen, tronco posterior (região de escápulas), membro inferior direito e membros superiores. Já para o GMN, observou-se apenas uma correlação moderada e negativa ($P=0,020$) entre gordura do tronco e temperatura média do tronco posterior (região escapular).

Tabela 6: Correlação de Pearson entre a média da temperatura e de composição corporal em áreas específicas e por grupo.

Composição Corporal (kg)		Temperatura (°C)								
		TMA	TABD	TTRO	TGLS	TMSD	TMSE	TMID	TMIE	TLB
GCMF	MMMSD	-0,360	-0,394	-0,461	-0,284	-0,188	-0,131	-0,021	0,003	-0,297
	MMMSE	-0,345	-0,373	-0,462	-0,375	-0,269	-0,193	-0,083	-0,051	-0,345
	MMTR	-0,379	-0,416	-0,465	-0,358	-0,293	-0,229	-0,119	-0,082	-0,357
	MMMID	-0,287	-0,322	-0,366	-0,255	-0,318	-0,260	-0,125	-0,081	-0,269
	MMMIE	-0,308	-0,341	-0,367	-0,259	-0,325	-0,270	-0,128	-0,081	-0,274
	GMSD	-0,639*	-0,612*	-0,781**	-0,125	-0,354	-0,386	-0,319	-0,358	-0,375
	GMSE	-0,655**	-0,638*	-0,784**	-0,129	-0,344	-0,381	-0,322	-0,358	-0,388
	GTR	-0,659	-0,645	-0,780**	-0,193	-0,376	-0,395	-0,325	-0,351	-0,428
	GMID	-0,601*	-0,595*	-0,737**	-0,080	-0,325	-0,351	-0,246	-0,276	-0,335
	GMIE	-0,598*	-0,594*	-0,734**	-0,073	-0,318	-0,346	-0,236	-0,267	-0,328
GHE	MMMSD	-0,144	-0,167	-0,149	-0,100	-0,065	0,270	0,016	0,029	-0,062
	MMMSE	0,009	0,039	-0,008	0,027	0,057	0,160	0,147	0,021	0,137
	MMTR	-0,070	-0,038	-0,047	-0,043	0,014	0,106	0,052	0,081	0,036
	MMMID	-0,077	-0,076	-0,070	-0,035	0,045	0,114	0,156	0,055	-0,078
	MMMIE	-0,091	-0,091	-0,078	-0,057	0,034	0,100	0,145	0,054	-0,101
	GMSD	-0,736**	-0,703**	-0,634*	-0,448	-0,686**	-0,655	-0,698**	-0,011	-0,243
	GMSE	-0,742**	-0,725**	-0,638*	-0,456	-0,688**	-0,664**	-0,719**	-0,010	-0,268
	GTR	-0,712**	-0,701**	-0,680**	-0,439	-0,738**	-0,672**	-0,694**	0,048	-0,257
	GMID	-0,763**	-0,717**	-0,654**	-0,485	-0,694**	-0,660**	-0,672**	0,047	-0,292
	GMIE	-0,763**	-0,716**	-0,655**	-0,481	-0,695**	-0,662**	-0,673**	0,048	-0,290
GMN	MMMSD	-0,075	-0,371	-0,081	-0,007	-0,084	0,022	-0,040	-0,103	-0,096
	MMMSE	-0,257	-0,235	-0,404	-0,116	-0,163	-0,082	-0,159	-0,392	-0,361
	MMTR	-0,267	-0,238	-0,395	-0,119	-0,123	-0,101	-0,171	-0,368	-0,309
	MMMID	-0,194	-0,150	-0,285	-0,101	-0,052	-0,211	-0,248	-0,313	-0,203
	MMMIE	-0,209	-0,180	-0,291	-0,105	0,077	-0,227	-0,259	-0,285	-0,164
	GMSD	-0,327	-0,151	-0,479	-0,140	0,191	-0,230	-0,212	-0,204	-0,085
	GMSE	-0,319	-0,151	-0,474	-0,136	0,192	-0,224	-0,208	-0,203	-0,086
	GTR	-0,420	-0,290	-0,591*	-0,231	0,042	-0,279	-0,285	-0,306	-0,219
	GMID	-0,329	-0,233	-0,505	-0,179	0,289	-0,322	-0,285	-0,156	-0,013
	GMIE	-0,327	-0,235	-0,499	-0,172	0,297	-0,322	-0,284	-0,149	-0,004

Legenda: MMMSD=massa muscular membro superior direito; MMMSE= massa muscular membro superior esquerdo; MMTR= massa muscular tronco; MMMID = massa muscular membro inferior direito; MMMIE= massa muscular membro inferior esquerdo; GMSD= gordura membro superior direito; GMSE= gordura membro superior esquerdo; GTR= gordura do tronco; GMID= gordura membro inferior direito; GMIE= gordura membro inferior esquerdo; TMA=

temperatura mama; TABD= temperatura abdômen; TTRO= temperatura tronco; TGLS= temperatura glúteos; TMSD= temperatura membro superior direito; TMSE= temperatura membro inferior direito; TMLB= temperatura lombar.

Nota: Nível de Significância: * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$, ***= $p < 0,001$

4 DISCUSSÃO

De modo geral, nosso estudo não encontrou diferenças significativas entre a média da temperatura cutânea de mulheres com ciclo fisiológico, em uso de hormônios exógenos e menopausadas, demonstrando que a média da temperatura cutânea não acompanha a tendência da temperatura central corporal. No entanto, destacam-se ainda que 1) as mulheres em idade fértil apresentaram temperaturas superiores em regiões cutâneas específicas, como mama, abdômen inferior e coxa, em comparação a mulheres na menopausa; 2) a fórmula de Nadel et al. (1973), utilizada neste estudo, não leva em conta as mamas, que possuem vasos sanguíneos suscetíveis a ação do estrógeno, provocando a vasodilatação local e conseqüentemente a temperatura (SHAH et al., 1984); e 3) observou-se correlações negativas entre a gordura corporal de algumas regiões e a temperatura cutânea.

As diferenças da temperatura cutânea em áreas específicas podem ser explicadas com base nas alterações circulatórias relacionadas ao hormônio estrogênio e fertilidade (JO, KIM, 2016; MOREIRA et al., 2017) e à composição corporal (AFYF et al., 2016; ANTONINI et al., 2015). Jo e Kim (2016) e Moreira et al (2017) encontraram que mulheres na menopausa possuem temperaturas cutâneas mais baixas no abdômen inferior e coxa quando comparadas a mulheres jovens, relacionando isto à fertilidade e adaptações circulatórias. Na mesma direção, Ng, Chen e Ung (2001) e Makrariya e Adlakha (2019) apontaram que a temperatura média da mama apresenta um padrão de aquecimento pela maior vascularização relacionada à elevação do estrogênio em determinadas fases do ciclo, como o início fase folicular e na parte final da fase lútea. Ademais, à medida que envelhecem, os tecidos responsáveis pelos contornos femininos tendem a uma maior concentração de células adiposas (AFYF et al., 2016; ANTONINI et al., 2015), que tendem a reduzir a temperatura local devido à sua composição (NISHINO; SACHIYO; MATSUDA, 2004).

A composição corporal também apresenta correlação com a temperatura cutânea e assim as oscilações da camada de tecido adiposo subcutâneo ao longo da vida também

podem impactar na temperatura cutânea local, devido à propriedade que a gordura possui de isolamento térmico do calor gerado no corpo (CHUDECKA; LUBKOWSKA, 2015). Assim, também pode se explicar a menor temperatura de mama e abdômen inferior das mulheres na menopausa, tendo em vista que se observou neste estudo correlação inversamente moderada entre gordura do tronco e temperatura do tronco posterior. Já para as mulheres em ciclo fisiológico e uso de hormônios exógenos, observou-se que a gordura das mamas, do tronco e dos membros superiores e inferiores foram inversamente relacionadas com a temperatura da mama, do abdômen e do tronco posterior (região das escápulas). Estes achados são semelhantes aos de Salamunes, Stadnik e Neves et al. (2017), os quais constataram que o menor percentual de gordura local está associado a uma maior temperatura cutânea local. Além disso, Neves *et al.* (2017) Chudecka e Lubkowska (2015) também verificaram que a temperatura cutânea na região do tronco posterior é influenciada pelo percentual de gordura corporal.

No que diz respeito à temperatura central, embora seja consenso na literatura que há alterações na temperatura central de mulheres ao longo do ciclo menstrual (HÄNDEL; WAHLSTRÖM, 2019; BAKER; SIBOZA; FULLER, 2020; TATSUMI, T. *et al.*, 2020; ZHU, *et al.*, 2021) e durante a menopausa (SZÉKELY; GARAI, 2018; FREEDMAN, 2014), este estudo não identificaram alterações significativas na temperatura do canto interno do olho. A termografia do canto interno do olho vem sendo indicada como uma medida estimativa segura e não invasiva da temperatura central do corpo (BUDZAN; WYŻGOLIK, 2013), porém alguns estudos demonstraram uma relação fraca e imprecisa quando comparada às medidas tradicionais da temperatura central (TEUNISSEN; DAANEN, 2011; FERNANDES *et al.*, 2016). Assim, esta medida apresentaria uma validade metodológica inconsistente, e conseqüentemente não se pode inferir que não houve alterações na temperatura central ao longo dos tempos de avaliação, sendo mais aceito que o canto interno de olho não corresponde à temperatura central.

Um dos fatores que limitaram este estudo foi o método para definir a fase do ciclo menstrual. Existem métodos mais acurados para determinar as fases do ciclo menstrual, como a obtenção dos níveis dos hormônios sexuais por coleta sanguínea, associado à ultrassonografia transvaginal, no entanto estas opções possuem custo mais elevado, requerem mais cuidados e são mais invasivos. Neste sentido, a fim de se reduzir esta limitação, optou-se por realizar quatro medidas uma a cada semana, dentro do período de

sete dias, contando a partir do primeiro dia do fluxo menstrual, e assumindo-se a impossibilidade de se detectar o período ovulatório (WIDEMAN *et al.*, 2013). Além disso, mesmo todos os anticoncepcionais utilizados pela amostra deste estudo serem combinados, não conseguimos controlar as diferentes dosagens dos hormônios de cada fármaco, o que também pode ter colaborado para a pouca variabilidade na temperatura cutânea.

Não obstante as limitações levantadas, ressalta-se que traçar um perfil termográfico de acordo com a especificidade e as características da amostra, as regiões de interesse analisadas, a tecnologia e os procedimentos empregados, além de se considerar fatores ambientais é essencial para uma correta análise e interpretação dos dados (MARINS *et al.*, 2014). Neste sentido, este estudo apresenta resultados relevantes para a pesquisa e clínica na saúde da mulher, por fornecerem informações acerca do impacto dos hormônios femininos na temperatura cutânea de áreas como mamas, abdômen e coxas, sejam eles exógenos ou fisiológicos. A fim de se aprofundar na questão, sugere-se que estudos futuros possam controlar melhor a fase do ciclo menstrual que as mulheres se encontram, assim como, todos os critérios que possam influenciar na temperatura, incluindo dosagem hormonal do contraceptivo e horário de coleta, de preferência antes da realização de qualquer atividade. Também é relevante considerar a realização de avaliações diárias e frequentes da temperatura ao longo do ciclo menstrual (acompanhando por mais de um ciclo) a fim de obter o perfil térmico mais robusto e captar o momento exato de possíveis mudanças térmicas decorrentes de oscilações hormonais no ciclo menstrual. Outrossim, também se sugere a necessidade de formular e validar uma equação de temperatura cutânea específica para o corpo feminino, levando em conta todas as suas especificidades.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se, para essa amostra e com os procedimentos adotados, que a temperatura cutânea geral de mulheres não é alterada em virtude dos hormônios exógenos, fase do ciclo menstrual ou menopausa. No entanto, áreas isoladas como mamas, abdômen e coxas parecem estar mais sensíveis as modificações hormonais, enquanto regiões com maior percentual de gordura apresentam temperaturas mais baixas.

Estes resultados apresentam importante aplicabilidade tanto em pesquisas futuras quanto na clínica, pois sugerem que não há necessidade de se considerar a fase do ciclo menstrual, o uso de hormônios exógenos do tipo combinado ou a menopausa sem reposição hormonal para se elaborar laudos provenientes de termogramas quando levado em conta a média da temperatura cutânea geral desta população tendo em vista as fórmulas atuais.

REFERÊNCIAS

AFYF, A. *et al.* Uwb thin film flexible antenna for microwave thermography for breast cancer detection. **2nd International Conference on Electrical and Information Technologies**, v. 1, n. 978, p. 4673–8469, 2016.

ANTONINI, S. *et al.* Thermographic visualization of multicentric breast carcinoma. **57th International Symposium ELMAR**, v. 70, p. 28–30, sep 2015.

BAKER, F.C.; SIBOZA, F.; FULLER, A. Temperature regulation in women: Effects of the menstrual cycle. **Temperature**, v. 7, n. 3, p. 226-262, 2020.

BANSAL, R.; AGGARWAL, N. Menopausal hot flashes: a concise review. **Journal of mid-life health**, v. 10, n. 1, p. 6, 2019.

BARTELINK, M.L. *et al.* Alterações no fluxo sanguíneo da pele durante o ciclo menstrual: a influência do ciclo menstrual na circulação periférica em voluntárias saudáveis. **Clin Sci**, v. 78, p. 527–532, 1990.

BECK, T. W. The importance of a priori sample size estimation in strength and conditioning research. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 8, p. 2323-2337, 2013.20

BEDOGNI, G. *et al.* Accuracy of an eight-point tactile-electrode impedance method in the assessment of total body water. **Eur J Clin Nutr**, v. 56, n. 1, p. 143-148, 2002.

BUDZAN, S.; WYŻGOLIK, R. Face and eyes localization algorithm in thermal images for temperature measurement of the inner canthus of the eyes. **Infrared physics & technology**, v. 60, p. 225-234, 2013.

CHARKOUDIAN, N.; JOHNSON, J. M. Altered reflex control of cutaneous circulation by female sex steroids is independent of prostaglandins. **American Journal of Physiology- Heart and Circulatory Physiology**, v. 276, n. 5, p. H1634-H1640, 1999.

CHARKOUDIAN, N.; STACHENFELD, N. S. Reproductive hormone influences on thermoregulation in women. **Compr Physiol**, v. 4, n. 2, p. 793-804, 2014.

CHARKOUDIAN, N.; JOHNSON, J. M. Modification of active cutaneous vasodilation by oral contraceptive hormones. **Journal of Applied Physiology**, v. 83, n. 6, p. 2012-2018, 1997.

CHUDECKA, M.; LUBKOWSKA, A. Thermal maps of young women and men. **Infrared Physics & Technology**, v. 69, p. 81-87, 2015.

- CÔRTE, A. C. R.; HERNANDEZ, A. J. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 22, p. 315-319, 2016.
- FAUL, F.; ERDFELDER, E.; LANG, A.G. *et al.* G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior research methods**, v. 39, n. 2, p. 175-191, 2007.
- FERNANDES, A. A. *et al.* Skin temperature behavior after a progressive exercise measured by infrared thermography. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 18, n. 3, p. 1592-1600, 2018.
- FERNANDES, A.A. *et al.* Validity of inner canthus temperature recorded by infrared thermography as a non-invasive surrogate measure for core temperature at rest, during exercise and recovery. **Journal of thermal biology**, v. 62, p. 50-55, 2016.
- FERNÁNDEZ-CUEVAS, I. *et al.* Classification of factors influencing the use of infrared thermography in humans: A review. **Infrared Physics & Technology**, v. 71, p. 28-55, 2015.
- FERNANDES FILHO, J. **A Prática da Avaliação Física: testes, medidas e avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica**, 2^a ed., Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- FREEDMAN, R.R. Menopausal hot flashes: mechanisms, endocrinology, treatment. **The Journal of steroid biochemistry and molecular biology**, v. 142, p. 115-120, 2014.
- GAGNON, D.; KENNY, G.P. Sexo modula a termossensibilidade sudomotora de corpo inteiro durante o exercício. **J Physiol** v. 589; p. 6205-6217, 2011.
- GOGOS, A. *et al.* The effects of ethinylestradiol and progestins (“the pill”) on cognitive function in pre-menopausal women. **Neurochemical research**, v. 39, n. 12, p. 2288-2300, 2014.
- HÄNDEL, P.; WAHLSTRÖM, J. Digital contraceptives based on basal body temperature measurements. **Biomedical Signal Processing and Control**, v. 52, p. 141-151, 2019.
- INCROPERA, F. P. *et al.* Principles of Heat and Mass Transfer, ISV. 2003.
- JO, J.; KIM, H. Comparison of abdominal skin temperature between fertile and infertile women by infrared thermography: A diagnostic approach. **Journal of Thermal Biology**, v. 61, p. 133-139, 2016.
- LAHIRI, B. B. *et al.* Medical applications of infrared thermography: a review. **Infrared Physics & Technology**, v. 55, n. 4, p. 221-235, 2012.

LEI, T.H.; COTTER, J.D.; SCHLADER, Z.J. *et al.* On exercise thermoregulation in females: interaction of endogenous and exogenous ovarian hormones. **The Journal of physiology**, v. 597, n. 1, p. 71-88, 2019.

MAKRARIYA, A.; ADLAKHA, N. Thermographic pattern's in women's breast due to uniformly perfused tumors and menstrual cycle. **Commun. Math. Biol. Neurosci.**, v. 2019, p. 14, 2019.

MARINS, J.C.B. *et al.* Time required to stabilize thermographic images at rest. **Infrared Physics & Technology**, v. 65, p. 30-35, 2014.

MENDONÇA, L.S; MOREIRA, J. A. R. A influência dos hormônios leptina e insulina na gordura localizada. **Revista Científica da FHO| UNIARARAS** v. 3, n. 2, 2015.

MERLA, A *et al.* Thermal imaging of cutaneous temperature modifications in runners during graded exercise. **Annals of biomedical engineering**, v. 38, n. 1, p. 158-163, 2010.

MICHELATO, J. R. *et al.* Influência dos hormônios sexuais na homeostasia do periodonto: uma revisão de literatura. **Revista Ciências e Odontologia**, v. 6, n. 1, p. 33-41, 2022.

MITCHELL, C. O. *et al.* The use of multifrequency bioelectrical impedance analysis to estimate fluid volume changes as a function of the menstrual cycle. In: *Human Body Composition*. Springer, Boston, MA, 1993. p. 189-191

MOREIRA, D. G. *et al.* Skin temperature of physically active elderly and young women measured using infrared thermography. **Journal of physical education and sport**, v. 17, n. 4, p. 2531-2537, 2017.

NADEL, E. R.; MITCHELL, J. W.; STOLWIJK, J. A. J. Differential thermal sensitivity in the human skin. **Pflügers Archiv**, v. 340, n. 1, p. 71-76, 1973.

NEVES, E. B. *et al.* Effect of body fat and gender on body temperature distribution. **Journal of thermal biology**, v. 70, p. 1-8, 2017.

NG, E. Y. K.; CHEN, Y.; UNG, L. N. Computerized breast thermography: study of image segmentation and temperature cyclic variations. **Journal of medical engineering & technology**, v. 25, n. 1, p. 12-16, 2001.

NISHINO; SACHIYO; MATSUDA. Man and Woman Distinction Using Thermography. **ICINCO**, Japão, p. 455-463, 2004.

RAEL, B. *et al.* Body Composition Over the Menstrual and Oral Contraceptive Cycle in Trained Females. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 16, n. 3, p. 375–381, 1 mar. 2021.

SRING, E. F. J.; AMMER, K. Infrared thermal imaging in medicine. **Physiological measurement**, v. 33, n. 3, p. R33, 2012.

SALAMUNES, A. C. C.; STADNIK, A. M. W.; NEVES, E. B. The effect of body fat percentage and body fat distribution on skin surface temperature with infrared thermography. **Journal of thermal biology**, v. 66, p. 1-9, 2017.

SANTOS, K.M.N.; BARBOSA, A.H.D. Utilização de anticoncepcionais orais associado ao risco de trombose venosa profunda. **II Congresso Brasileiro de Ciência da Saúde, s/1, 2017.**

SHAH, A; RAO, K.H.; RUEDI, B. *et al.* Determination of fertility interval with ovulation time estimation using differential skin surface temperature (DST) measurement. **Fertility and Sterility**, Neuchâtel, v. 41, n. 5, mai./1984.

STACHENFELD, N.S.; SILVA, C.; KEEFE, D.L. Estrogen modifies the temperature effects of progesterone. **Journal of applied physiology**, v. 88, p. 1643-1649, 2000.

SZÉKELY, M.; GARAI, J. Thermoregulation and age. **Handbook Of Clinical Neurology**, [S.L.], p. 377-395, 2018.

TATSUMI, T. *et al.* Age-Dependent and Seasonal Changes in Menstrual Cycle Length and Body Temperature Based on Big Data. **Obstetrics and gynecology**, v. 136, n. 4, p. 666, 2020.

TEUNISSEN, L. P. J.; DAANEN, H. A. M. Infrared thermal imaging of the inner canthus of the eye as an estimator of body core temperature. **Journal of medical engineering & technology**, v. 35, n. 3-4, p. 134-138, 2011.

THOMPSON, B. M. *et al.* The acute effect of the menstrual cycle and oral contraceptive cycle on measures of body composition. **European Journal of Applied Physiology**, v. 121, n. 11, p. 3051–3059, nov. 2021.

VAN OOIJEN, A. M. J.; VAN MARKEN LICHTENBELT, W. D.; WESTERTERP, K. R. Individual differences in body temperature and the relation to energy expenditure: the influence of mild cold. **Journal of Thermal Biology**, v. 26, n. 4-5, p. 455-459, 2001.

WIDEMAN, L. *et al.* Accuracy of calendar-based methods for assigning menstrual cycle phase in women. **Sports Health**, v. 5, n. 2, p. 143-149, 2013.

ZHU, T. Y. *et al.* The Accuracy of Wrist Skin Temperature in Detecting Ovulation Compared to Basal Body Temperature: Prospective Comparative Diagnostic Accuracy Study. **Journal of medical internet research**, v. 23, n. 6, p. e20710, 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) Senhor(a):

Esta pesquisa é intitulada como “TEMPERATURA CUTÂNEA DE MULHERES: estudo longitudinal prospectivo” e está sendo desenvolvida por Rayanne Kethleen do Nascimento Silva, acadêmica do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba; Alessandra Feitosa Gonçalves e Francilene Lira Matias, mestrandas do curso de pós-graduação em fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba sob a orientação da Prof.(a) Dra. Palloma Rodrigues de Andrade. O objetivo do estudo é investigar e comparar as variações de temperaturas da superfície corporal de mulheres, com diferentes idades, durante o ciclo menstrual e menopausa.

Os procedimentos de avaliação serão: captação da imagem térmica, antropometria e composição corporal, e captação da imagem térmica. A avaliação será realizada em quatro encontros. As voluntárias serão divididas em três grupos, grupo hormônio exógeno (GHE), grupo ciclo menstrual fisiológico (GCMF) e grupo menopausa (GMN), cada um com 15 voluntárias.

A pesquisa possui como critérios de inclusão: mulheres em fase reprodutiva e menopausa, com idade acima de 18 anos, saudáveis (sem alterações hormonais, ortopédicos ou inflamatórios), com ciclo menstrual regular, que não realizem tratamento com medicamentos termogênicos, que façam ou não uso de anticoncepcionais combinados, e que residam na cidade de João Pessoa. E caso a voluntária desenvolva algum distúrbio que afete sua saúde durante a pesquisa ou, se comprove a ineficácia do instrumento utilizado para a mensuração térmica o estudo será interrompido.

A pesquisa não apresenta riscos ao voluntário, apenas o inconveniente período de aclimação com o corpo despido em ambiente em temperatura a 22°C.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela

pesquisadora. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Os resultados desta pesquisa serão apresentados as participantes e poderão ser publicados em revistas ou eventos científicos. As informações obtidas serão mantidas sob sigilo, sendo estritamente confidenciais e somente serão utilizadas para estes fins. Sua participação é voluntária e muito importante. Se você precisar de qualquer esclarecimento adicional sobre a pesquisa, estes serão fornecidos em qualquer tempo do curso da pesquisa. O(A) Sr(a) terá conhecimento do endereço e telefones dos pesquisadores para entrar em contato, caso julgue necessário. (Contato dos pesquisadores: Dra. Palloma Andrade- (83) 9314-4319, Rayanne Kethleen (83) 99608-2321 acadêmica de Fisioterapia UFPB), Francilene Lira Matias (83) 99300-5529 mestranda em Fisioterapia UFPB, Alessandra Feitosa Gonçalves (83) 98636-0021.

A senhora receberá uma cópia deste formulário. Se em qualquer momento sentir que houve infração dos seus direitos, deverá contatar o Comitê de Ética em Pesquisas e Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPB (3216-7791) ou a professora Palloma Andrade, para respostas sobre qualquer questão da pesquisa e de seus direitos.

Declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

João Pessoa, _____ de _____ 2022.

Assinatura do Voluntário: _____

Assinatura do Pesquisador: _____

Contato dos pesquisadores:

*Orientadora: Dra. Palloma R de Andrade; (83) 993144319 / pallomandrade@gmail.com

*Acadêmica:

Rayanne Kethleen do Nascimento Silva; (83) 999210871/ rayannekethleen20@gmail.com

*Mestradas:

Francilene Lira Matias; (83) 99300-5529/ francilenelira13@gmail.com

Alessandra Feitosa Gonçalves; (83) 98636-0021/ alee.goncalves94@gmail.com

Departamento de Fisioterapia-UFPB; Telefone: 083-3216-7183.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa do CCS:

Campus I – Cidade Universitária - Bloco Arnaldo Tavares – Sala 812 – 1º andar –

CCS. Fone: (83) 3216 7791. E-mail: eticaccsufpb@hotmail.com.

APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO DO GRUPO CICLO MENSTRUAL
FISIOLÓGICO E HORMÔNIO EXÓGENO

E-mail *

1. Nome completo *

2. Idade *

3. Qual a cor e raça que você se considera? *

() Branco

() Pardo

() Negro

Outro: _____

4. Estado Civil *

() Solteiro

() Casado

() Divorciado

Outro: _____

5. Profissão *

6. Cidade que reside *

7. Qual a data da sua última menstruação? *

Data __/__/__

8 - Qual a previsão para a próxima menstruação? *

Data ___/___/___

9- Faz uso de algum medicamento atualmente? *

Não

Sim

10- Caso sim, qual medicamento?

11 - Faz uso de anticoncepcional? Ou outro método contraceptivo? *

Não

Sim

12- Caso sim, especifique:

13- Apresenta atualmente ou apresentou nos últimos 3 meses alguma (s) das alteração(es) abaixo? *

Alcoolismo

Alergia

Cardiopatia

Diabetes

Gemelaridade

Hemorroida

Hipertensão

HIV

Infecção urinária

Rubéola

- Sífilis
- Tabagismo
- Tireoideopatia
- Trombofilia
- Tuberculose
- Trombose venosa profunda (TVP)
- Varizes
- Lesão muscular, ligamentar ou óssea
- Processo inflamatório (dor de dente, ouvido, garganta, etc)
- Não se aplica
- Outro:

14 - Antecedentes obstétricos: *

- Não se aplica
- Aborto
- Gestação

15 - Apresenta algum dos critérios citados abaixo? *

- Uso de medicamentos ou suplementos termogênicos, como por exemplo cafeína
- Ciclo menstrual irregular
- Tumores malignos ou distúrbios cardiovasculares, psiquiátricos ou ginecológicos
- Não se aplica

16 - Em relação a prática de atividade física:

- Não
- Sim, regularmente (pelo menos 3x na semana)
- Sim, esporadicamente (menos de 3x na semana)

17 - Há alguma informação além das que foram relatadas que você considera relevante e gostaria de destacar ? *

18 - Informe, por gentileza, sua disponibilidade de dias e horários para as avaliações: *

APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO DO GRUPO MENOPAUSA

1. Nome completo*

2. Idade*

3. Qual a cor e raça que você se considera?*

Branco

Pardo

Negro

Outros...

4. Estado Civil*

Solteira

Casada

Divorciada

Viúva

Relacionamento estável

Outros...

5. Profissão*

6. Cidade que reside*

7. Qual a data da sua última menstruação?*

___/___/___

9- Faz uso de algum medicamento atualmente?*

Não

Sim

10- Caso sim, qual medicamento?

11 - Faz uso de terapia ou algum tipo de reposição hormonal?*

Não

Sim

12- Caso sim, especifique:

13- Apresenta atualmente ou apresentou nos últimos 3 meses alguma (s) das alteração (es) abaixo?*

Alcoolismo

Alergia

Cardiopatia

Diabetes

Gemelaridade

Hemorroida

Hipertensão

HIV

Infecção urinária

- Rubéola
- Sífilis
- Tabagismo
- Tireoideopatia
- Trombofilia
- Tuberculose
- Trombose venosa profunda (TVP)
- Varizes
- Lesão muscular, ligamentar ou óssea
- Processo inflamatório (dor de dente, ouvido, garganta, etc)
- Doenças reumatológicas
- Doenças autoimunes
- Não se aplica
- Outros...

14 - Antecedentes obstétricos:*

- Não se aplica
- Aborto
- Gestação

15 - Apresenta algum dos critérios citados abaixo? *

- Uso de medicamentos ou suplementos termogênicos, como por exemplo cafeína
- Ciclo menstrual irregular
- Tumores malignos ou distúrbios cardiovasculares, psiquiátricos ou ginecológicos
- Não se aplica

16 - Em relação a prática de atividade física:

- Não
- Sim, regularmente (pelo menos 3x na semana)
- Sim, esporadicamente (menos de 3x na semana)

17 - Há alguma informação além das que foram relatadas que você considera relevante e gostaria de destacar ?*

18 - Informe, por gentileza, sua disponibilidade de dias e horários para as avaliações:*

19- Você tem filhos?*

- Sim
- Não

20- Realizou procedimento de histerectomia? *

- Sim
- Não

21- Qual o seu grau de Escolaridade?*

- 1º grau completo
- 2º grau incompleto
- 2º grau completo
- Nível Superior completo
- Nível Superior incompleto
- Outro

22. Atualmente, como está sua atividade sexual?*

Praticante

Não praticante