

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

GRAZIELA NOGUEIRA EDUARDO

TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO NA GESTAÇÃO:
mapeamento da temperatura cutânea por trimestre

João Pessoa – PB

2024

GRAZIELA NOGUEIRA EDUARDO

**TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO NA GESTAÇÃO: mapeamento da
temperatura cutânea por trimestre**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia, Área de concentração Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Palloma Rodrigues de Andrade

Co-orientadora: Maria Thereza Albuquerque Barbosa Cabral Micussi

João Pessoa – PB

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

E24t Eduardo, Graziela Nogueira.

Termografia por infravermelho na gestação :
mapeamento da temperatura cutânea por trimestre /
Graziela Nogueira Eduardo. - João Pessoa, 2024.
55 f. : il.

Orientação: Palloma Rodrigues de Andrade.

Coorientação: Maria Thereza Albuquerque Barbosa
Cabral Micussi.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCS.

1. Gestação. 2. Temperatura cutânea. 3. Termografia
por infravermelho. I. Andrade, Palloma Rodrigues de.
II. Micussi, Maria Thereza Albuquerque Barbosa Cabral.
III. Título.

UFPB/BC

CDU 618.2(043)

GRAZIELA NOGUEIRA EDUARDO

**TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO NA GESTAÇÃO: mapeamento da
temperatura cutânea por trimestre**

Banca Examinadora



Profa. Dra. Palloma Rodrigues de Andrade

Orientadora - UFPB



Prof. Dra. Valéria Mayaly Alves de Oliveira

Examinadora - UFPB



Prof. Dr. Luis Eduardo Maggi

Examinador – UFAC

RESUMO

INTRODUÇÃO: Durante todo o período gestacional são observadas alterações fisiológicas nos sistemas do organismo materno. Embora a literatura indique tendência a aumento da temperatura corporal neste período, pouco se sabe do perfil térmico cutâneo em cada trimestre. A termografia por infravermelho é uma forma de acompanhamento da temperatura cutânea, seguro, não invasivo, indolor e sem contraindicação. Assim, considera-se um instrumento auxiliar no monitoramento das alterações fisiológicas durante a gestação. **OBJETIVO:** Conhecer o perfil térmico de mulheres grávidas, durante o primeiro, segundo e terceiro trimestre gestacional. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo observacional transversal realizado no Laboratório de Termografia (LabTerm) da Universidade Federal da Paraíba. Foram avaliados a imagem térmica, antropometria (peso e altura), circunferência abdominal, mama e quadril, altura uterina e diástase abdominal de 74 gestantes de risco habitual, com idade no intervalo de 18 a 40 anos, as quais foram divididas em três grupos de acordo com a idade gestacional: primeiro, segundo e terceiro trimestre; além de 26 mulheres não grávidas como grupo comparador. O processamento e análise dos termogramas serão realizados por meio do software Teledyne Flir. As regiões de interesse, superior e inferior do corpo (vistas anterior e posterior) e face, foram demarcadas por meio de polígonos e analisadas conforme fórmula padrão proposta por Nadel. O desfecho principal foram as médias da temperatura cutânea e das principais ROIs em gestantes na vista anterior e posterior e o desfecho secundário foram as comparações da circunferência abdominal, mama, quadril, diástase e da altura uterina. A análise dos dados estatísticos será realizada por meio software SPSS 21.0. **RESULTADOS:** Observou-se que a média da temperatura cutânea das gestantes no primeiro trimestre é maior que a média da temperatura cutânea das gestantes do terceiro trimestre gestacional ($P < 0,05$); a temperatura do abdome das gestantes do primeiro trimestre tende a ser superior em relação às gestantes do segundo e terceiro trimestres ($P < 0,05$); e a temperatura cutânea da mama das gestantes é superior em comparação às mulheres não grávidas ($P < 0,05$). Ainda, a correlações negativas entre a média da temperatura cutânea e da temperatura das regiões do abdome e da região de diástase com as medidas de desenvolvimento fetal. **CONCLUSÃO:** De maneira geral, observa-se que existem diferenças das temperaturas cutâneas de regiões como a mama entre gestantes e mulheres não grávidas, bem como uma tendência a maiores temperaturas do abdome em gestantes do primeiro trimestre em relação às do terceiro trimestre.

Palavras-chave: Gestação. Temperatura cutânea. Termografia por infravermelho.

ABSTRACT

INTRODUCTION: During the entire gestational period, physiological changes are observed in the maternal body systems. Although the literature indicates a tendency for body temperature to increase during this period, little is known about the skin thermal profile in each trimester. Infrared thermography is a way of monitoring skin temperature, which is safe, non-invasive, painless and has no contraindications. Therefore, it is considered an auxiliary instrument in monitoring physiological changes during pregnancy. **OBJECTIVE:** To understand the thermal profile of pregnant women during the first, second and third trimester of pregnancy. **METHODOLOGY:** This is a cross-sectional observational study carried out at the Thermography Laboratory (LabTerm) of the Federal University of Paraíba. Thermal imaging (thermography), anthropometry (stadiometer and scale), abdominal, breast and hip circumference, uterine height (flexible measuring tape) and abdominal diastasis (caliper) were evaluated in 74 normal-risk pregnant women, aged between 18 and 40 years, which will be divided into three groups according to gestational age: first, second and third trimester; in addition to 26 non-pregnant women as a comparator group. The processing and analysis of thermograms will be carried out using Teledyne Flir software. The ROIs were demarcated using polygons and analyzed according to the standard formula proposed by Nadel. The main outcome was the average skin temperature and main ROIs in pregnant women in the anterior and posterior view and the secondary outcome was the comparisons of abdominal, breast, hip, diastasis and uterine height circumferences. The analysis of statistical data will be carried out using SPSS 21.0 software. **RESULTS:** It was observed that the average skin temperature of pregnant women in the first trimester is higher than the average skin temperature of pregnant women in the third trimester ($P < 0.05$); the abdominal temperature of pregnant women in the first trimester tends to be higher compared to pregnant women in the second and third trimesters ($P < 0.05$); and the breast skin temperature of pregnant women is higher compared to non-pregnant women ($P < 0.05$). Furthermore, there is a tendency for negative correlations between the average skin temperature and the temperature of the abdominal regions and the diastasis region with measures of fetal development. **CONCLUSION:** In general, it is observed that there are differences in skin temperatures in regions such as the breast between pregnant and non-pregnant women, as well as a tendency towards higher abdominal temperatures in pregnant women in the first trimester compared to those in the third trimester.

Keywords: Gestation. Infrared thermography. Skin temperature.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Análise dos termogramas para o cálculo da TX.

Figura 2: Fluxograma da pesquisa

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características sociodemográficas e de saúde das voluntárias dos grupos primeiro, segundo e terceiro trimestre e não gestantes.

Tabela 2 - Média e desvio-padrão das medidas antropométricas, circunferência abdominal, diástase abdominal e altura uterina das voluntárias.

Tabela 3- Média e desvio-padrão das temperaturas cutâneas (°C) das voluntárias por grupo.

Tabela 4- Diferença das médias e intervalo de confiança (IC 95%) das temperaturas cutâneas (°C) das ROIs das voluntárias por grupo.

Tabela 5 - Correlação entre as médias da TX, Temperatura abdome, temperatura da diástase e da altura uterina, Medidas do Abdômen, AFU, Diástase, Circunferência do Abdômen e Altura Uterina

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACTH - Hormônio adrenocorticotrófico

AU - Altura uterina

AU- Altura uterina

CABD - Circunferência abdominal;

CNS - Conselho Nacional de Saúde

DC - Débito cardíaco

DIAS - Medida da diástase em milímetros;

FSH - Hormônio folículo-estimulante

G1T – Grupo Primeiro Trimestre

G2T – Grupo Segundo Trimestre

G3T – Grupo Terceiro Trimestre

GH – Hormônio do crescimento

GNG – Grupo Não Grávidas

LabTerm - Laboratório de Termografia

LH - Hormônio luteinizante

ROIs – Regiões de Interesse

TABD - Temperatura abdominal

TAbdome - Temperatura da região do abdome

TAU - Temperatura altura uterina

TAU - Temperatura cutânea da região da altura uterina

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDIAS - Temperatura diástase

TI – Termografia por Infravermelho

TLA - Temperatura cutânea da região da linha alba (diástase)

TLombar - Temperatura cutânea da região lombar

TMama - Temperatura cutânea da região das mamas

TSH - Hormônio tireotrófico

Tsk – Temperatura cutânea

TTotácica - Temperatura cutânea da região torácica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS NA GESTAÇÃO	13
3.2 A TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO	15
3.3 TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO NA GESTAÇÃO	16
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	19
4.1 TIPO DE ESTUDO E CARACTERÍSTICAS ÉTICAS	19
4.2 CENÁRIO DA PESQUISA	19
4.3 SUJEITOS.....	19
4.4 COLETA DE DADOS	20
4.4.1 CAPTAÇÃO DA IMAGEM TÉRMICA	20
4.4.2 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS	23
4.5 ANÁLISE DOS DADOS	23
5 RESULTADOS	24
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	24
5.2 PERFIL TÉRMICO DAS VOLUNTÁRIAS.....	29
5.3 TEMPERATURA CUTANEA, DESENVOLVIMENTO FETAL E DIÁSTASE ABDOMINAL EM MULHERES EM DIFERENTES TRIMESTRES GESTACIONAIS.....	32
5.4 DESENVOLVIMENTO FETAL POR MEIO DA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL E A ALTURA UTERINA	34
6 DISCUSSÃO	35
7 CONCLUSÃO	41
8 PRODUTOS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O PERÍODO DO MESTRADO	42
9 IMPACTO DO MESTRADO NÍVEL SOCIAL E PESSOAL	50
REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

A Termografia por Infravermelho (TI) é um método não invasivo, livre de radiação, indolor e sem contraindicações, usada para diagnóstico de disfunções fisiológicas que afetam a temperatura cutânea (Tsk). Para tanto, utiliza uma câmera termográfica capaz de captar a radiação infravermelha emitida pelo corpo, convertendo a informação em forma de imagens e vídeos que permitem detectar e monitorar a Tsk de várias áreas de interesse (ROIs) (Gomes et al., 2023).

A TI vem sendo amplamente utilizada por profissionais da área da saúde no diagnóstico, monitoramento e rastreamento de condições de saúde (Kesztyüs *et al.*, 2023), desde a reumatologia (Tan *et al.*, 2020), oncologia (Verstock *et al.*, 2022), angiologia (Lopes *et al.*, 2021), endocrinologia (Ilo; Romsis; Makela, 2020), dentre outras. No que diz respeito à saúde da mulher, estudos atuais apresentam o acompanhamento do ciclo menstrual (Silva et al., 2022), a avaliação do assoalho pélvico (Silva *et al.*, 2022), o diagnóstico de dor lombar durante o terceiro trimestre de gestação (Araujo *et al.*, 2021), e a localização do feto (Topalidou; Markarian; Downe, 2020).

A gestação é um processo fisiológico que acontece desde a concepção até o momento do parto, sendo dividida para fins de acompanhamento em três trimestres (Alves; Bezerra, 2020). Durante todo o período gestacional acontecem adaptações no organismo materno, para que ocorra o desenvolvimento do feto. Essas modificações são notificadas em forma de sinais e sintomas nos diversos sistemas do corpo, a exemplo do cardiovascular, tegumentar, endócrino e musculoesquelético (Kazma., *et al.* 2020).

O sistema de termorregulação da gestante também sofre ajustes, em virtude do aumento da temperatura corporal (Dervis *et al.*, 2021), decorrente do aumento da taxa metabólica basal e da energia liberada para o desenvolvimento do feto e da unidade placentária (Hartgill; Bergersen; Pirhonen, 2011). Além disso, dentre as mudanças no sistema cardiovascular, observa-se um aumento do volume sistólico e da frequência cardíaca, do primeiro até o último trimestre (Osol; Ko; Mandalá, 2019), o que poderia promover alterações na temperatura cutânea, tendo em vista a relação entre alterações fisiológicas que afetam a circulação sanguínea e a temperatura da pele (Chersich *et al.*, 2020).

Como a TI é uma forma segura de acompanhamento da temperatura da pele, considera-se que este método pode servir de instrumento auxiliar no monitoramento das alterações fisiológicas durante a gestação, como no estudo de Falzon *et al.*, 2018 que registrou mudanças de temperatura na região abdominal de mulheres grávidas e não grávidas com sequências de imagens termográficas, podendo ser utilizada de maneira estática ou dinâmica (Falzon *et al.*, 2018; Ciantar *et al.*, 2018). No entanto, não existem ainda estudos que realizaram o mapeamento da temperatura cutânea de gestantes por trimestre gestacional utilizando a TI como instrumento de avaliação. Neste sentido, o objetivo deste estudo é conhecer o perfil térmico de mulheres grávidas, durante o primeiro, segundo e terceiro trimestre gestacional

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Identificar o perfil térmico de mulheres grávidas, durante o primeiro, segundo e terceiro trimestre e comparar com um grupo controle de mulheres não grávidas.

2.2 ESPECÍFICOS

- Correlacionar a temperatura com a diástase abdominal em mulheres em diferentes trimestres gestacionais.
- Analisar o desenvolvimento fetal por meio da circunferência abdominal e a altura uterina.
- Correlacionar o desenvolvimento fetal com o perfil termográfico.
- Comparar a temperatura cutânea de mulheres grávidas durante o primeiro, segundo e terceiro trimestre e o desenvolvimento fetal por meio da circunferência abdominal.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS NA GESTAÇÃO

A gestação é um conjunto de processos fisiológicos que acontecem desde a concepção até o parto, com um período estimado de 40 semanas. É dividida em três trimestres, sendo o primeiro trimestre o intervalo entre a primeira até a décima terceira semana; o segundo trimestre é o interstício entre a décima quarta e vigésima sétima semana; enquanto que o terceiro trimestre compreende o período acima das 28 semanas de gestação até o parto (Ministério da Saúde, 2000).

Durante esse processo, a mulher passa por várias alterações anatômicas, fisiológicas e psicológicas, decorrentes de múltiplas adaptações para o desenvolvimento adequado do feto sem complicações e posteriormente o momento do parto e lactação. As modificações envolvem os sistemas fisiológicos e podem ser observadas, como exemplo, no sistema cardiovascular, tegumentar, endócrino e musculoesquelético, entre outras (Coutinho et al. 2014; Rasmussen, Mathiesen, 2011; Tan, Tan, 2013).

No primeiro trimestre acontece o início das alterações com o surgimento de excreções e concentrações hormonais como a progesterona, estrona, hormônio do crescimento (GH), hormônio folículo estimulante (FSH), hormônio luteinizante (LH) e hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) (Rasmussen, Mathiesen, 2011). Os sinais e sintomas mais comuns compreendem a presença de náuseas e vômitos, sensações de mal-estar e indisposição, com sonolência (Nascimento et al. 2014). Além disso, desde do primeiro semestre da gestação ocorre o aumento do volume plasmático, iniciando com 6%, progredindo para até 29% no segundo e até 48% no terceiro (Aguree; Gernand, 2020) e uma diminuição da resistência vascular sistêmica (Kazman et al., 2020).

No segundo trimestre as alterações emocionais são marcadas com momentos importantes, com a presença dos movimentos fetais e as mudanças corporais. As adaptações corporais refletem na saúde mental com as aflições e ansiedade (Melo; Lima, 2000). No último trimestre acontecem, principalmente, à espera do parto e o receio da experiência das contrações uterinas, é comum as mulheres se encontrarem em momentos de fragilidade, irritação, insegurança e/ou intensidade dos sentimentos (Alves; Bezerra, 2020; Melo; Lima, 2000).

No segundo e terceiro trimestre as mudanças anatômicas ocorrem de forma progressiva. Assim, elenca-se a alteração do centro de gravidade para a região anterior, a distensão do abdômen e das mamas, o que pode aumentar as curvaturas da coluna, como a lordose lombar e cervical, conseqüentemente, gerar tensão da musculatura paravertebral, além da hiperextensão de joelhos, aumentar a base de sustentação e ocorrer a projeção dos ombros (Carvalho et al., 2017; Baracho, 2018).

Da mesma forma que as mudanças anatômicas, as mudanças fisiológicas também acontecem comumente com mais impacto nos dois últimos trimestres (Mann et al., 2010). Observa-se o aumento do estímulo da progesterona e da secreção de relaxina que são responsáveis, respectivamente, pela manutenção da gravidez e a frouxidão ligamentar, tornando assim as articulações da coluna lombar e do quadril mais susceptíveis ao estresse e dor (Carvalho et al., 2017; Mann et al., 2010).

Nas últimas oito semanas observa-se maior retenção hídrica com edemas nas extremidades de membro inferior (Moreira et al., 2011). Isso ocorre em virtude do aumento de pressão pela elevação do fluxo sanguíneo que as veias sofrem durante o período gestacional. Além disso, as paredes dos vasos sanguíneos sofrem com relaxamento pelo aumento da progesterona. Assim, há uma maior dificuldade do retorno do sangue da região inferior para o coração se acumulando nas pernas e causa a sensação de fadiga noturna, formigamento, cansaço e dor (Delgado et al., 2020).

As mamas durante a gravidez sofrem a ação de hormônios como o estrogênio e progesterona, responsáveis pela ramificação dos ductos lactíferos e formação dos lóbulos, respectivamente (Ministério da Saúde, 2015), além de apresentarem um acréscimo da vascularização linfática e vascular (Giugliani, 2004). Após o nascimento da criança, há diminuição da quantidade de progesterona e se tem início de liberação de prolactina e ocitocina, acontecendo a secreção do leite (Ministério da Saúde, 2015). Assim, as mamas também sofrem alterações em sua temperatura (Heberle et al., 2014) ao longo do período gestacional e puerpério.

Por fim, destaca-se que ao final da gestação ocorre a liberação da prolactina e ocitocina para estimular as contrações referente ao parto e a inibição da progesterona (Neves; Medina; Delgado, 2007).

3.2 TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO

A TI teve início direcionado para área da saúde em 1960. Caracteriza-se por ser um método não invasivo, sem contato, seguro, indolor, de baixo custo e que não emite radiação (Araujo et al. 2021; Lahiri et al., 2012). Para captar essa informação é utilizada uma câmera térmica que calcula a temperatura do corpo ou objeto que está sendo analisado (Tattersall, 2016). O resultado da captação da radiação depende de vários fatores, além da temperatura da superfície, como a emissividade do corpo e a radiação refletida sobre o objeto (Tattersall, 2016), e as imagens térmicas ou termogramas são avaliadas por softwares próprios concedidos pelos fabricantes dos equipamentos (Costello et al. 2012).

Nesse sentido, para executar o diagnóstico por termografia é necessário que o laboratório possua os itens e siga as orientações: termovisores e sistemas infravermelhos, sala de exames, preparo do cliente/paciente, posicionamento correto para captura de imagens ou vídeos, análise das informações obtidas e apresentação das imagens e interpretação diagnóstica. Além disso, é importante observar os fatores ambientais, como a temperatura ambiental, umidade relativa do ar, radiação, pressão atmosférica, e fatores individuais, como idade, sexo, emissividade da pele, uso de medicamentos e prática de exercício físico e ritmo circadiano (Fernandez-Cuevas et al., 2015).

A imagem do termograma é emitida em diferentes paletas de cores padronizadas que representam os valores de temperatura cutânea aferidos por meio da radiação infravermelha. Na área da saúde é usada a paleta de cores do arco-íris, com cores quentes nas áreas hiperradiantes representando temperaturas maiores, enquanto as cores frias as menores temperaturas nas áreas hiporradiantes (Ring; Ammer, 2012).

É a partir da diferença de coloração/temperatura cutânea que se é possível realizar uma avaliação do suprimento sanguíneo disponível na região de interesse (ROI – Region Of Interest), dado que é o fluxo sanguíneo da rede superficial responsável pela temperatura radiada. Assim, as alterações da temperatura cutânea podem estar relacionadas a causas funcionais, como hiperemia de esforço, e processos patológicos, como a presença de reação inflamatória (Calkosiński et al., 2015; Ring; Ammer, 2012).

A aplicação da termografia por infravermelho é usada para avaliar por imagens ou vídeos e identificar alterações fisiológicas que interferem no padrão da temperatura corporal (Ramos et al., 2020), como durante a atividade física que causa vasodilatação produzindo calor (Merla et al., 2010) e pelas diferentes fases do ciclo menstrual (Sánchez;

Cano; Nova, 2021). Ademais, tem sido amplamente usada na ciência médica para diagnóstico clínico na área da reumatologia (Brioschi et al., 2007; Heymann et al., 2017) e odontologia (Presídio; Wanderley; Medrado, 2016), como também na avaliação do pé diabético (Guimarães; Balbinot; Brioschi, 2018), condições de lesões por esforço repetitivo (Camargo et al., 2012; RAMOS et al., 2020), lesões no esporte (Hernandez, Côte, 2016) e na avaliação de pontos-gatilhos miofasciais (Rossi, Sehnem, Rempel, 2013).

3.3 TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NA GESTAÇÃO

O corpo humano possui um mecanismo de termorregulação que tem a função de manter a temperatura corporal constante, em estado de homeostase, apesar da diferença do ambiente (Corte, Hernandez, 2016; Morrison, Nakamura, 2019). A temperatura corporal fisiológica de um adulto varia entre 36,1 a 37,2 °C, e quando está abaixo ou acima dessa faixa é considerado sinal de alerta para possível intervenção médica. A regulação térmica está relacionada com a irrigação sanguínea dos tecidos, e a ocorrência de um estresse térmico promove o aumento do fluxo sanguíneo. Em condições de estresse térmico pode haver um acréscimo de 50 a 70% no débito cardíaco (Côte, Hernandez, 2016). Nesse sentido, a termorregulação funciona a partir do ajuste do fluxo sanguíneo em momentos de frio, calor e exercício (Corte, Hernandez, 2016; Morrison, Nakamura, 2019).

A pele humana é considerada o maior órgão do corpo humano com 1,8m² de superfície e com espessura entre 0,5mm a 4 mm. A cada 1 cm² tecido cutâneo conta-se com a presença de vasos sanguíneos que, com o auxílio das glândulas sudoríparas, concorrem para a termorregulação da temperatura corporal. Se ocorrer um acréscimo de 1°C na temperatura, simultaneamente, aumenta de 12 a 50 ml do fluxo sanguíneo na pele. A termografia por infravermelho (TI) mede a radiação infravermelha de um corpo ou objeto, e isso é possível a partir da agitação térmica de moléculas e átomos, sendo que quanto mais agitação térmica maior é a sua temperatura (Tur, Tamir; Guy, 1992). A radiação infravermelha faz parte do espectro eletromagnético e está situada no limite da luz visível (Musa et al., 2022).

A temperatura central e cutânea do corpo feminino apresenta variações temporárias em virtude de aspectos fisiológicos relacionados às modificações hormonais ao longo da vida, envolvendo desde a menarca, gravidez e menopausa (Wrenn; Bitman; Sykes, 1958). Assim, durante o ciclo menstrual pode-se observar aumento de temperatura

central corporal durante a ovulação perdurando-se até o início da próxima menstruação, acontecendo o declínio na fase pré-ovulatória. Se neste ciclo acontecer a gravidez, a temperatura central não irá diminuir, mantendo elevada nas próximas duas semanas, em virtude da presença da progesterona que causa um aumento da temperatura corporal (Wrenn; Bitman; Sykes, 1958).

Além disso, a temperatura também sofrerá modificações decorrentes de alterações no sistema cardiovascular, que durante a gravidez promoverá maior débito cardíaco, representado por maior quantidade de sangue bombeado para a aorta, e aumento da frequência cardíaca em torno de 15 a 20 batimentos por minuto, desde o primeiro trimestre de gestação (Tan; Tan, 2013).

Assim, durante a gestação, acontecem adaptações nos sistemas corporais da figura materna, incluindo na função da regulação da temperatura (Chersich et al. 2020). O corpo feminino apresenta duas novas formas de aumento de calor durante a gestação: pela taxa metabólica basal e energia liberada para o crescimento e desenvolvimento do feto e pela unidade uteroplacentária. A transferência de calor para o feto localizado no útero acontece por meio da mãe, com 85% ocorrendo pela circulação do cordão umbilical e 15% através do âmnio, a membrana que envolve o feto (Hartgill; Bergersen; Pirhonen, 2011).

Estas alterações que afetam a temperatura central também podem repercutir na temperatura cutânea, com uma tendência a um aumento da radiação infravermelha da região pélvica, em decorrência da maior vascularização da região pela presença da placenta e ação dos hormônios secretados durante esse período. Além disso, após o parto é possível usar a imagem térmica para auxiliar a identificação da localização real da placenta, podendo ser definido da forma anterior, posterior, horizontal ou vertical (Birnbaum; Kliot, 1964).

Assim, como a TI dispõe de resultados com imagens térmicas obtidas de forma segura com a monitorização do fluxo sanguíneo da pele (Amorim et al., 2018), pode ser um recurso interessante para o monitoramento da gestação e puerpério. A exemplo, pode ter utilidade para a localização da placenta e detectar complicações, disfunções ou anormalidades durante a gravidez e pós-parto, como o ingurgitamento mamário (Falzon, et al. 2018; Heberle et al. 2014). Além disso, o uso da termografia tem potencial para aplicações a fim de registrar movimentos maternos e fetais e analisar como ocorre a interação durante a gravidez (Topalidou, Downe, 2016).

4 MÉTODO

4.1 TIPO DE ESTUDO E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Trata-se de um estudo observacional transversal, que foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (CAAE: 74828023.6.0000.5188). Todas as voluntárias assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE A) antes da realização da pesquisa, de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e declaração de Helsinki.

4.2 CENÁRIO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Termografia (LabTerm), localizado no prédio do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, da Universidade Federal da Paraíba.

4.3 SUJEITOS

A amostra foi composta por 104 mulheres, alocadas por conveniência em quatro grupos: grupo primeiro trimestre (21 mulheres, G1T), grupo segundo trimestre (27 mulheres, G2T), grupo terceiro trimestre (26 mulheres, G3T), as quais estavam dispostas de acordo com trimestre gestacional em que se encontravam no momento da avaliação; e grupo não grávidas (26 mulheres, GNG), no qual participaram mulheres que não estavam gestando, sendo um grupo controle para fins de comparação.

Como critérios de elegibilidade, foram recrutadas gestantes com risco gestacional habitual, que estavam entre o primeiro e terceiro trimestre, e com idade no intervalo de 18 a 40 anos, que não possuíam complicações obstétricas, não usuárias de medicamentos termogênicos ou substâncias que modificassem a temperatura. Para grupo controle, foram incluídas mulheres não grávidas em idade reprodutiva (18 a 40 anos), que não faziam uso de hormônios e que estivessem dois dias após a menstruação. Eram excluídas da amostra as gestantes e as mulheres que desenvolvessem algum motivo que as impedissem de concluir o protocolo de avaliação (enjoo, queda ou aumento de pressão arterial brusca, ou não suportar a baixa temperatura do laboratório).

4.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada em uma única avaliação, a partir do mês de outubro de 2023 e junho de 2024. Todas as voluntárias responderam a um questionário sociodemográfico com informações referentes a idade, local de residência, estado civil, naturalidade, ocupação, quantas semanas de gestação e raça/etnia, e foram submetidas à avaliação de medidas antropométricas e à captação da imagem termográfica.

4.4.1 CAPTAÇÃO DA IMAGEM TÉRMICA

A avaliação da temperatura cutânea foi realizada por meio de uma câmera termográfica modelo E54-EST (FLIR®, Suécia) com as seguintes configurações: Resolução: 320x240 (76800 pixels); Sensibilidade Térmica: 0,05°C; Faixa de Temperatura: -20 a 650°C, utilizada para capturar o perfil de emissão dos raios infravermelhos da pele e obter os valores de temperatura das regiões de interesse: regiões superior e inferior do corpo (vistas anterior e posterior) e face.

A captação da imagem ocorreu em um 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 possui suas paredes na cor preta e revestidas com material isolante para evitar que a luminosidade interna e a incidência solar externa influenciassem na captação da imagem e nas condições do estudo. Uma estação meteorológica digital WMR86 (Oregon Scientific, China) foi utilizada para verificar a umidade relativa do ar e controlar a temperatura da sala. A temperatura da sala durante as coletas permaneceu entre 22 e 24°C.

Foram entregues para as voluntárias um panfleto online com as orientações para realizar antes da avaliação, sendo elas: fazer um jejum de alimentos e bebidas de duas horas antes dos exames, não fazer uso de descongestionantes nasais no dia e na noite anterior ao exame ou de substâncias estimulantes, como cafeína, ou, não tomar banho quente ou usar hidratante ou qualquer creme cosmético ou medicamento no corpo e nem realizar exercícios físicos ou fisioterapia até dois dias antes do horário do exame.

Durante a avaliação termográfica, as participantes estavam desnudas, utilizando apenas biquíni e uma fita tapping (tamanho de 5x5cm) cobrindo a região dos mamilos,

para evitar que as roupas influenciassem a temperatura cutânea. O procedimento de cobrir a região dos mamilos será adotado para minimizar possíveis. Além disso, as participantes permaneceram em bipedestação por um período de aclimação de 15 minutos a fim de que a pele estivesse em equilíbrio térmico com a temperatura da sala. Ademais, as participantes foram instruídas a não palpar, esfregar, riscar ou pressionar a pele em momento algum até o término de todo o exame.

Após a aclimação, a captação da imagem termográfica foi realizada com a voluntária em posição ortostática sobre um tapete de material emborrachado e posicionada de maneira que a câmera estivesse a 90° das áreas de interesse. A distância estabelecida da câmera para a voluntária foi de 1 metro da face (Nomura *et al.*, 2017) e 2,5 metros das regiões superior e inferior do corpo (vistas anterior e posterior) (Salamunes; Stadnik; Neves, 2017). Os termogramas foram captados no turno da manhã, a fim de se manter um padrão que respeitasse o ritmo circadiano das gestantes e das demais voluntárias.

A câmera foi posicionada sobre um tripé com altura regulável a fim de garantir sua posição estável e paralela em relação ao piso da sala, bem como foi iniciada 10 minutos antes do exame, com a emissividade ajustada para 0,98 (Lahiri *et al.*, 2012) e a temperatura refletida para 20°C (Brito *et al.*, 2015.). Para a obtenção dos termogramas da região superior (tronco e face), o tripé permaneceu a uma altura de 107 cm do chão e para os termogramas dos membros inferiores a uma altura de 47 cm do chão.

Para o processamento das imagens e análise dos resultados da termografia foi utilizado o software Teledyne Flir (EUA, 1978). As regiões de interesse (ROIs) foram demarcadas por meio de polígonos e analisadas conforme demonstrado na Figura 1 (adaptado de Fernandes *et al.*, 2018). Para o cálculo da média da temperatura cutânea (TX) utilizou-se a fórmula proposta por Nadel *et al* (1973), que considera oito áreas, de acordo com a fórmula:

$$TX = (0,21 \times \text{temperatura da testa}) + (0,1 \times \text{temperatura do tórax}) + (0,17 \times \text{temperatura do abdômen}) + (0,11 \times \text{temperatura da região dorsal}) + (0,12 \times \text{temperatura do braço}) + (0,06 \times \text{temperatura do antebraço}) + (0,15 \times \text{temperatura da coxa}) + (0,08 \times \text{temperatura da perna}).$$

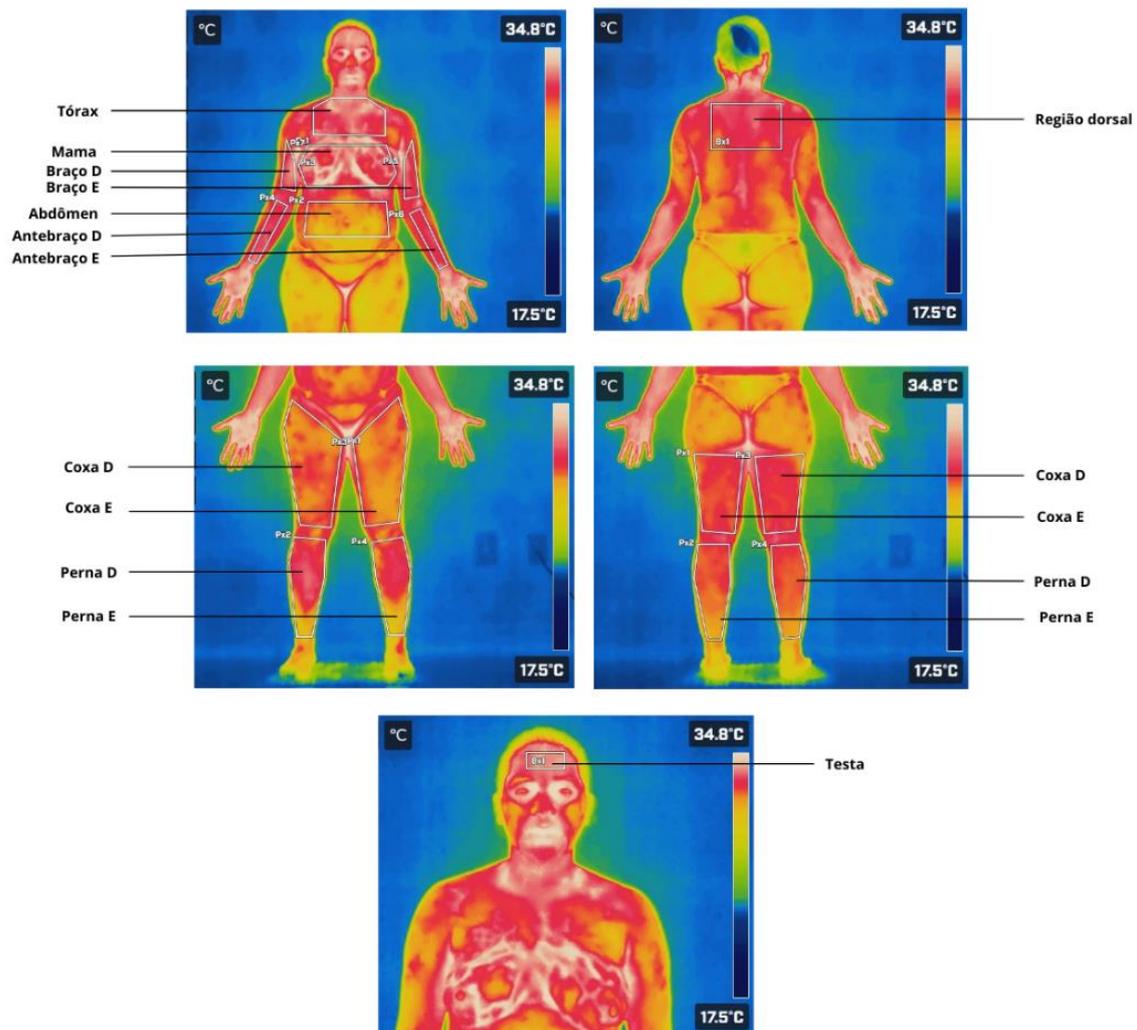


Figura 1: Análise dos termogramas para o cálculo da TX.

Fonte: Adaptado de Fernandes *et al.*, 2018.

Nota: D= direito; E= esquerdo.

Vista anterior; Vista posterior; Vista superior e inferior.

Além das áreas específicas propostas por Nadel et al. (1973), focou-se na área inferior do abdome, região da linha alba (para fins de comparação em caso de diástase abdominal) e nas mamas, além de região lombar, ROIs que podem sofrer alterações importantes durante a gestação.

4.4.2 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

A estatura e massa corporal das gestantes foi verificada por meio da balança com estadiômetro (Standard Sanny® - ES 2030, Brasil), com campo de uso de 0,80 até 2,20 m, com tolerância de ± 2 mm. A participante permaneceu descalça, com os calcanhares unidos e braços relaxados, e instruída a permanecer a mais ereta possível, com a cabeça orientada no plano de Frankfurt (Sulistyawati, 2019).

As medidas das circunferências do abdômen, mama e quadril aconteceram por meio de fita métrica flexível no ponto médio entre as regiões (Ministério da saúde, 2011). A medida da altura uterina aconteceu com a gestante no posicionamento de decúbito dorsal e com o abdômen descoberto, a delimitação se deu pela palpação da borda superior da sínfise púbica e do fundo uterino, assim fixa a extremidade inicial (0cm) da fita métrica, flexível e não extensível, na borda superior da sínfise púbica, passando entre os dedos indicador e médio até a fita atingir o fundo uterino e assim realizar a leitura e anotar a medida em centímetros (Ministério da Saúde, 2012).

Além disso, foi avaliada diástase abdominal, utilizando o paquímetro para a mensuração da diástase do músculo reto abdominal supra-umbilical, as medidas seguem o padrão internacional de medidas com as variáveis em milímetros. Assim, a posição para a verificação se deu em decúbito dorsal, com o quadril e joelhos fletidos e os pés apoiados no leito. Em seguida, foi solicitado uma flexão anterior de tronco até o ponto que as escápulas descolem do leito. Por fim, a marcação se dará 4,5 cm acima do umbigo utilizando um paquímetro (Ptaszowska *et al.*, 2021)

4.5 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados estatísticos foi realizada por meio software SPSS 21.0 (IBM SPSS Corp., Armonk, NY). O desfecho principal são as médias das principais variações das temperaturas em gestantes na vista anterior e posterior, o desfecho secundário foram comparações da circunferência abdominal, mama e quadril, diástase abdominal e da altura uterina.

As características sociodemográficas e de saúde da amostra foram descritos por meio de estatística descritiva com análise de frequência e de percentual. Além disso, foi

realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos dados, como também o teste de Levene para verificar a homogeneidade. A partir disso, posteriormente, foi feito o teste ANOVA One-Way com o objetivo realizar comparações das médias de temperaturas intergrupos. Ademais, foram realizados testes *post hoc* de Tukey.

Assim como, foram feitos testes de correlação linear de Pearson entre a temperatura cutânea nas áreas e vistas analisadas (mamas, abdômen, torácica, lombar, e medidas de circunferência (mama, abdômen e quadril) e de diástase abdominal e altura uterina. O resultado do teste de correlação foi analisado considerando o exemplo disponibilizado por Schober; Boer e Schwarte (2018) em seu estudo: correlação insignificante - quando o coeficiente de correlação corresponde a um valor entre 0,00 e 0,10; fraca - entre 0,10 e 0,39; moderada – entre 0,40 e 0,69; forte - entre 0,70-0,89; e muito forte - entre 0,90 e 1,00. Adotou-se um nível de significância de 5% ($P \leq 0,05$) e intervalo de confiança de 95% para todas as análises e a diferença das médias

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

De início, 500 mulheres demonstraram interesse na participação, porém 400 não foram incluídas por não atenderem aos critérios de inclusão, por motivos diversos, como: complicações obstétricas (hipertensão arterial, diabetes gestacional, descolamento da placenta, sangramento, entre outros), uso de medicação hormonal, realização de procedimento cirúrgico recente. Ademais, 154 gestantes não aceitaram participar ou incompatibilidade de horário para a avaliação. Assim, a amostra foi composta por 100 mulheres, sendo 74 grávidas e 26 não grávidas (Figura 2).

Inclusão

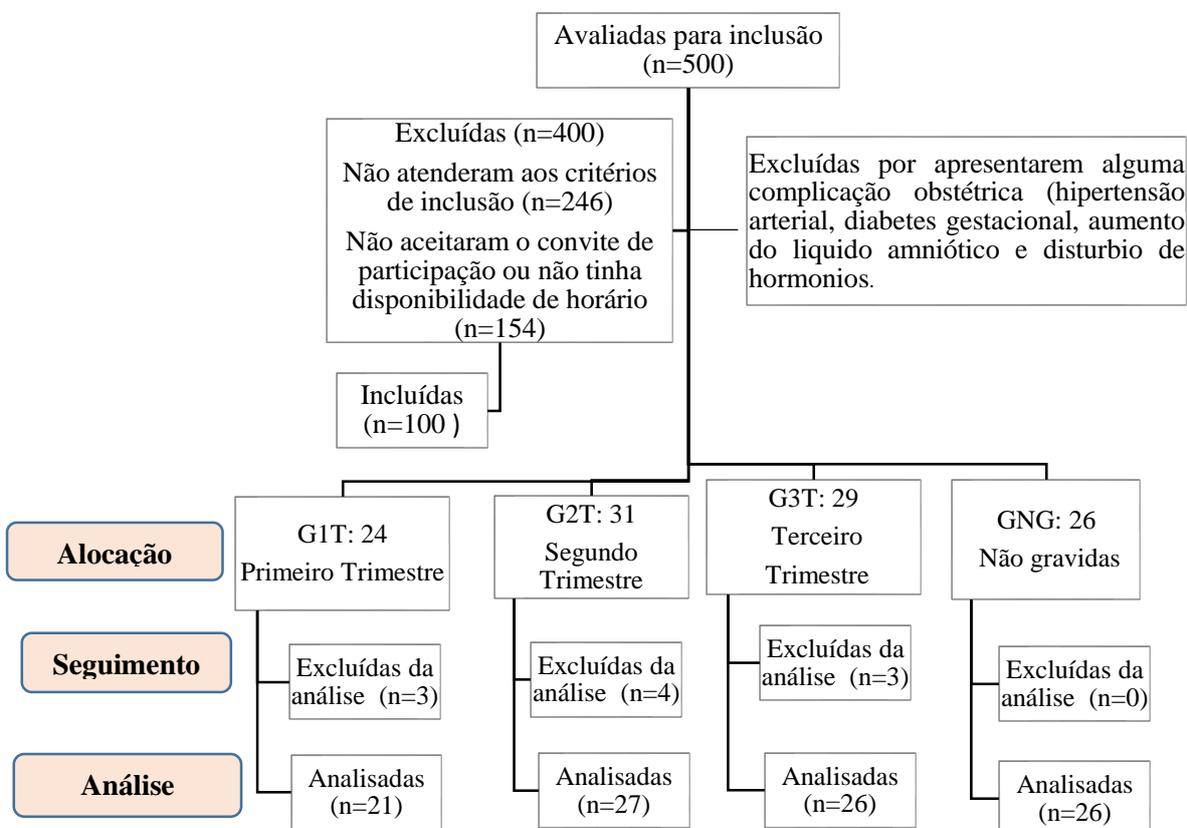


Figura 2: Fluxograma da pesquisa

A Tabela 1 apresenta a caracterização sociodemográfica da amostra. Em geral, 90% das voluntárias dos grupos (G1T, G2T, G3T e GNG) residem em João Pessoa. Em relação à autodeclaração de cor, 42,86% do G1T se consideram brancas, 55,55% do G2T se consideram pardas, 38,46% do G3T se consideram pardas e 50% do GNG se consideram pardas. Sobre o estado civil, a 57,15% do G1T, 81,48% do G2T e 57,69% do G3T são casadas. Quanto aos antecedentes obstétricos, 47,61% são primigestas e 80,95% não tiveram nenhum aborto.

No que diz respeito ao GNG, 96,16% das mulheres residiam em João Pessoa; 38,46% se autodeclararam pardas; 61,53% estudantes; 88,5% solteiras; sendo que 92,30% não tinham filhos e 100% não possuíam histórico de abortos. Por fim, 76,9% não apresentavam nenhuma alteração fisiológica nos últimos três meses.

Tabela 1: Características sociodemográficas e de saúde das voluntárias dos grupos primeiro, segundo e terceiro trimestre e não gestantes.

Característica	G1T		G2T		G3T		GNG	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Cor ou raça								
Branca	09	42,86	11	40,74	06	23,07	08	30,76
Parda	07	33,33	15	55,55	10	38,46	13	50,00
Negra	05	23,81	01	3,7	08	30,76	05	19,26
Indígena	00	0	00	0	01	3,8	00	0
Amarela	00	0	00	0	01	3,8	00	0
Estado Civil								
Solteira	07	33,33	03	11,11	04	15,38	23	88,5
Casada	12	57,15	22	81,48	15	57,69	02	7,7
Divorciada	02	9,52	00	0	02	7,6	01	3,8
União Estável	00	0	02	7,4	04	15,38	00	0
Cidade em que reside								
João Pessoa	20	95,2	23	85,18	25	96,16	25	96,16
Campina Grande	01	4,8	00	0	00	0	00	0
Juazeiro do Norte	00	0	01	3,70	00	0	00	0
Bayeux	00	0	02	7,40	00	0	00	0
Jacaráú	00	0	01	3,70	00	0	00	0
Santa Rita	00	0	00	0	01	3,84	00	0
Alhandra	00	0	00	0	00	0	01	3,84
Profissão								
Advogada	01	4,7	00	0	02	7,69	00	0
Analista de Sistemas	01	4,7	01	3,70	01	3,8	00	0
Assist. Administrat.	00	0	01	3,70	00	0	00	0
Assistente Social	01	4,7	00	0	01	3,8	00	0
Auxiliar de escritório	00	0	01	3,70	00	0	00	0
Auxiliar financeiro	00	0	01	3,70	00	0	00	0
Bióloga	00	0	00	0	01	3,8	01	3,8
Biomédica	01	4,7	01	3,70	01	3,8	00	0

Contadora	01	4,7	01	3,70	01	3,8	00	0
Coord. de comunic.	00	0	01	3,70	00	0	00	0
Dentista	00	0	02	7,40	00	0	00	0
Do lar	00	0	02	7,40	00	0	00	0
Empresária	02	9,5	01	3,70	00	0	00	0
Enfermeira	02	9,5	01	3,70	02	7,69	00	0
Engenheira Civil	00	0	00	0	01	3,8	00	0
Engenheira de Alimentos	00	0	00	0	01	3,8	00	0
Esteticista	00	0	00	0	01	3,8	00	0
Estudante	04	19,04	02	7,40	02	7,69	16	61,53
Fisioterapeuta	03	14,28	03	11,11	01	3,8	06	23,07
Fonoaudióloga	02	9,5	00	0	00	0	00	0
Gerente	00	0	00	0	01	3,8	00	0
Intérprete de libras	00	0	01	3,70	01	3,8	00	0
Maquiadora	00	0	00	0	00	0	01	3,8
Médica veterinária	00	0	02	7,40	00	0	00	0
Personal	01	4,7	00	0	00	0	00	0
Professora	00	0	04	14,81	04	15,38	00	0
Profissional do judô	00	0	00	0	01	3,8	00	0
Psicóloga	00	0	01	3,70	01	3,8	01	3,8
Secretária	00	0	01	3,70	01	3,8	00	00
Servidora Pública	01	4,7	00	0	00	0	01	3,8
Téc. de Análises	01	4,7	00	0	00	0	00	0
Clínicas								
Terapeuta ocup.	00	0	00	0	02	7,69	00	0
Vendedora	00	0	01	3,70	00	0	00	0

**Alterações
apresentadas nos
últimos 3 meses**

Varizes	00	0	00	0	00	0	01	3,8
Processo Inflamatório	02	9,5	01	3,7	03	11,11	01	3,8
Tabagismo	01	4,7	00	0	00	0	01	3,8
Alergia	01	4,7	00	0	01	3,7	00	0
Hipertensão	00	0	00	0	00	0	00	0
Infecção urinária	03	14,28	08	29,62	03	11,11	00	0
Alcoolismo	00	0	00	0	00	0	00	0

Lesão	00	0	00	0	04	14,81	02	7,9
osteomioarticular								
Tuberculose	00	0	00	0	00	0	00	0
Doenças	00	0	00	0	00	0	00	0
reumatológicas								
Hemorroida	00	0	03	11,1	05	18,51	01	3,8
Diabetes	00	0	00	0	00	0	00	0
Trombose venosa	00	0	00	00	00	0	00	0
profunda	00	0	00	0	00	0	00	0
Cardiopatía	00	0	00	0	00	0	00	0
Rubéola	00	0	00	0	00	0	00	0
Sífilis	00	0	00	0	01	3,7	00	0
Tireoidopatia	01	4,7	00	0	00	0	00	0
Labiritinte	00	0	00	0	00	0	00	0
Gemelaridade	00	0	00	0	00	0	00	0
HIV	00	0	0	0	0	0	0	0
Nada	17	80,95	10	37,03	10	37,03	20	76,9

Antecedentes

obstétricos

Número de Gestação

Nenhuma	00	0	00	0	00	00	24	92,30
Uma	10	47,61	13	48,14	16	61,53	02	7,7
Duas	06	28,57	09	33,33	07	26,92	00	0
Três	03	14,28	03	11,11	02	7,6	00	0
Quatro	01	4,7	01	3,7	01	3,8	00	0
Cinco	01	4,7	00	0	00	0	00	0

Aborto

Sim	4	19,04	5	18,51	06	23,07	00	0
Não	17	80,95	22	81,48	20	76,92	26	100

A Tabela 2 apresenta média e desvio-padrão de dados antropométricos, de circunferências, diástase abdominal e altura uterina da amostra por grupo. Pode-se observar que a idade variou entre 25,35 e 31,33 anos, sendo o GNG apresentava voluntárias mais jovens em comparação com os demais grupos. Os grupos eram

homogêneos no que diz respeito à massa corporal, estatura e IMC. As medidas de circunferência de mama, abdominal e quadril tiveram as menores médias no grupo G1T com, $91,29 \pm 9,45$ cm, $85,25 \pm 11,00$ cm, $101,10 \pm 8,51$ cm, respectivamente. Em contrapartida, o grupo G3T apresentou as maiores medidas de circunferência abdominal e quadril com $97,54 \pm 6,35$ cm, $105,88 \pm 8,03$ cm, respectivamente. Em relação a circunferência de mama, o G2T apresentou a maior medida com $95,26 \pm 6,32$ cm.

Em relação as medidas da diástase abdominal, houve um aumento ao decorrer dos trimestres gestacionais, como observado nos grupos, utilizando $P < 0,05$, G1T ($1,23 \pm 0,25$ mm), G2T ($1,71 \pm 0,59$ mm), G3T ($1,97 \pm 0,40$ mm). A altura uterina também aumentou conforme a evolução gestacional, como observado no G2T ($19,79 \pm 4,48$ mm) e no grupo G3T ($30,31 \pm 3,82$ mm).

Tabela 2: Média e desvio-padrão das medidas antropométricas, circunferência abdominal, diástase abdominal e altura uterina das voluntárias

Medidas	G1T	G2T	G3T	GNG
Idade (anos)	31,33±4,92	30,26±4,34	29,88±3,64	25,35±4,89
Massa corporal (kg)	66,02±12,48	73,00±11,66	75,70±11,04	68,04±16,70
Estatura (m)	1,61±0,05	1,60±0,08	1,61±0,07	1,61±0,07
IMC (kg/cm ²)	25,59±4,93	28,79±4,01	29,40±4,63	26,16±6,30
Circunferência mama (cm)	91,29±9,45	95,59±8,08	95,26±6,32	88,46±12,48
Circunferência abdominal (cm)	85,25±11,00	93,15±10,30	97,54±6,35	80,11±11,76
Circunferência do quadril (cm)	101,10±8,51	105,30±8,39	105,88±8,03	102,81±11,85
Diástase abdominal (mm)	1,23±0,25	1,71±0,59	1,97±0,40	---
Altura uterina	Intrauterina	19,79±4,48	30,31±3,82	---

Nota: $P < 0,05$

5.2 PERFIL TÉRMICO DAS VOLUNTÁRIAS

A Tabela 3 descreve as médias e desvios-padrões das temperaturas das ROIs e da temperatura média cutânea entre grupos. Pode-se observar que, em geral, a temperatura cutânea média do GNG é inferior em $0,35$ °C em relação ao G1T. No que se refere a temperatura das mamas, o G2T ($33,33 \pm 0,17$) possui uma diferença superior de $2,37$ °C quando comparada ao GNG ($30,96 \pm 0,17$), de $1,26$ °C em relação ao G1T e de $1,01$ °C comparada ao G3T. A temperatura do abdome não apresentou grande variabilidade entre os grupos, sendo que o G3T teve uma temperatura inferior à do G1T em ordem de $0,87$ °C. A temperatura da região torácica e lombar não apresentaram grande diferença entre grupos, com uma diferença de $0,58$ °C entre GNG e o G1T na região torácica e $0,47$ °C

entre o GNG e o G1T na região lombar. Por fim, não se observam grandes variabilidades na temperatura da região entre os grupos. Foram realizadas ANOVAs de um fator a fim de verificar se as médias das temperaturas apresentavam diferenças entre os grupos.

Tabela 3: Média e desvio-padrão das temperaturas cutâneas (°C) das voluntárias por grupo

Medidas	G1T (n=21)	G2T (n=27)	G3T (n=26)	GNG (n=26)
Temperatura cutânea média (Tsk)	31,37±0,16	30,90±0,14	30,69±0,15	31,02±0,15
Temperatura mamas	32,07±0,19	33,33±0,17	32,32±0,17	30,96±0,17
Temperatura abdome	30,87±0,23	30,01±0,20	30,00±0,20	30,57±0,20
Temperatura torácica	31,40±0,23	30,93±0,20	30,80±0,21	30,82±0,21
Temperatura lombar	31,16±0,23	30,79±0,20	30,69±0,20	30,69±0,20
Temperatura linha alba	30,54±0,23	29,95±0,20	30,09±0,21	-
Temperatura altura uterina	30,09±0,21	29,52±0,19	29,47±0,19	-

Os resultados das ANOVAS de um fator indicam que há uma diferença estatisticamente significativa entre as médias dos grupos para a temperatura cutânea ($F(3, 100) = 3,34, p = 0,02, \eta^2 = 0,095$), das mamas ($F(3, 100) = 15,00, p = 0,0001, \eta^2 = 0,32$) e do abdome ($F(3, 100) = 4,18, p = 0,008, \eta^2 = 0,12$). No entanto, não se observou diferenças estatisticamente significativas entre as médias de temperatura da região da altura uterina ($F(2, 74) = 2,92, p = 0,06, \eta^2 = 0,08$), da região da linha alba (região de diástase) ($F(2, 74) = 1,91, p = 0,15, \eta^2 = 0,05$), da região torácica ($F(3, 100) = 1,56, p = 0,20, \eta^2 = 0,05$) e da região lombar entre os grupos ($F(3, 100) = 1,77, p = 0,16, \eta^2 = 0,05$).

Para identificar quais grupos diferiam significativamente entre si nas médias das temperaturas cutâneas e nas médias das temperaturas das ROIS de mama e abdome, foram realizados testes *post hoc* de Tukey. A Tabela 4 apresenta os resultados destas comparações múltiplas.

Tabela 4: Diferença das médias e intervalo de confiança (IC 95%) das temperaturas cutâneas (°C) das ROIs das voluntárias por grupo

Grupos/Área		Tsk	TMama	TAbdome	TLA	TAU	TTorácica	TLombar
G1T	G2T	0,47 (-0,12 a 1,05)	-0,25 (-0,93 a 0,42)	0,86* (0,04 a 1,67)	0,59 (-0,17 a 1,34)	0,57 (-0,11 a 1,26)	0,48 (-0,36 a 1,31)	0,37 (-0,45 a 1,18)
	G3T	0,68* (0,09 a 1,27)	-0,25 (-0,93 a 0,43)	0,89* (0,71 a 1,72)	0,45 (-0,31 a 1,21)	0,62 (-0,07 a 1,31)	0,60 (-0,24 a 1,44)	0,69 (-0,13 a 1,50)
	GNG	0,36 (-0,23 a 0,95)	1,11* (0,43 a 1,79)	0,30 (-0,53 a 1,12)	-	-	0,59 (-0,26 a 1,43)	0,48 (-0,34 a 1,29)
GT2	GT3	0,21 (-0,34 a 0,76)	0,003 (-0,63 a 0,64)	0,04 (-0,73 a 0,81)	-0,14 (-0,85 a 0,58)	0,05 (-0,60 a 0,70)	0,12 (-0,67 a 0,91)	0,32 (-0,45 a 1,08)
	GNG	-0,11 (-0,66 a 0,44)	1,37* (0,73 a 2,00)	-0,56 (-1,33 a 0,21)	-	-	0,11 (-0,68 a 0,90)	0,11 (-0,65 a 0,88)
GT3	GNG	-0,32 (-0,88 a 0,24)	1,37* (0,72 a 2,01)	-0,60 (-1,37 a 0,18)	-	-	-0,12 (-0,81 a 0,79)	-0,21 (-0,98 a 0,57)

Nota: Tsk= Temperatura cutânea média; TMama: Temperatura cutânea da região das mamas; TAbdome= Temperatura da região do abdome; TLA= Temperatura cutânea da região da linha alba (diástase). TAU= Temperatura cutânea da região da altura uterina; TTotácica= Temperatura cutânea da região torácica; TLombar= Temperatura cutânea da região lombar. P<0,05

Observa-se que o G1T apresenta uma média da Tsk maior que todos os demais, grupos, sendo esta diferença estatisticamente significativa em relação ao G3T. A temperatura da mama é superior nos G1T, G2T e G3T em relação ao GNG. Já a temperatura do abdome tende a ser superior no G1T em relação ao G2T e G3T. Por fim, não houve diferenças estatisticamente significativas nas temperaturas cutâneas das regiões na linha alba, altura uterina, torácica e lombar entre os grupos.

5.3 TEMPERATURA CUTANEA, DESENVOLVIMENTO FETAL E DIÁSTASE ABDOMINAL EM MULHERES EM DIFERENTES TRIMESTRES GESTACIONAIS

A Tabela 5 apresenta as correlações entre a temperatura cutânea média, as médias de temperatura das ROIs, e as medidas de circunferência abdominal, diástase abdominal e altura uterina.

Tabela 5: Correlação entre as médias da Tsk, temperatura do abdome, temperatura da diástase e da altura uterina, Diástase, Circunferência do Abdômen e Altura Uterina

Temperatura (°C)/Medidas corporais	GERAL			G1T			G2T			G3T		
	DIAS (mm)	CABD (cm)	AU (cm)	DIAS (mm)	CABD (cm)	AU (cm)	DIAS (mm)	CABD (cm)	AU (cm)	DIAS (mm)	CABD (cm)	AU (cm)
Tsk	-0,39**	-0,26**	-0,25*	-0,30	-0,06	--	-0,32	-0,07	0,07	-0,14	-0,36	-0,15
TABD	-0,39**	-0,40**	-0,32**	-0,36	-0,06	--	-0,30	-0,24	-0,06	-0,20	-0,44*	-0,18
TAU	-0,32**	-0,30*	-0,26*	-0,22	-0,16	--	-0,19	-0,14	0,01	-0,31	-0,39*	-0,09
TDIAS	-0,29*	-0,26*	-	-0,31	-0,11	--	-0,28	-0,18	0,06	-0,19	-0,40*	-0,10

Nota: Geral = correlação considerando os grupos G1T, G2T e G3T juntos; Tsk= Temperatura cutânea; TABD= Temperatura abdominal; TAU= Temperatura altura uterina; TDIAS= Temperatura diástase; DIAS= Medida da diástase em milímetros; CABD= Circunferência abdominal; AU= Altura uterina * P<0,05.

Na Tabela 5, observa-se as correlações de maneira geral, considerando os grupos de gestantes em conjunto, e especificamente por trimestre. Em relação ao grupo geral de gestantes, a média da temperatura cutânea possui correlação negativa fraca ($r = -0,39$) com a diástase abdominal, assim como com a circunferência abdominal ($r = -0,26$) e a altura uterina ($r = -0,25$). A temperatura abdominal tem uma correlação negativa fraca e significativa com a diástase abdominal ($r = -0,39$), semelhante com a altura uterina ($r = -0,32$) e com a circunferência abdominal uma correlação negativa moderada ($r = -0,40$). A temperatura da altura uterina apresenta uma correlação negativa fraca significativa com a diástase abdominal ($r = -0,32$), circunferência abdominal ($r = -0,30$) e altura uterina ($r = -0,26$). A temperatura da diástase abdominal possui correlação negativa fraca com a diástase ($r = -0,29$) e circunferência abdominal ($r = -0,26$). Especificamente por trimestre, observou-se uma correlação moderada negativa entre a circunferência do abdome e a temperatura cutânea da região do abdome ($r = -0,44$), fraca negativa na região da linha alba ($r = -0,39$) e fraca moderada com a altura uterina ($r = -0,40$) nas gestantes do terceiro trimestre.

5.4 DESENVOLVIMENTO FETAL POR MEIO DA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL E A ALTURA UTERINA.

A circunferência abdominal e a altura uterina são dois indicadores utilizados para observar o desenvolvimento fetal na gestação. Com isso, comparamos as médias da circunferência abdominal e da altura uterina entre os grupos de gestantes, utilizando ANOVA de um fator. A Tabela 6 demonstra que o G1T apresenta média inferior de circunferência abdominal em relação aos demais grupos de gestantes ($F(2, 74) = 10,19$, $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,22$). Já a altura uterina apresentou diferenças estatisticamente significativas entre todos os grupos ($F(2, 68) = 444,42$, $p = 0,001$, $\eta^2 = 0,93$). A Tabela 6 apresenta o post hoc de Tukey, demonstrando estas diferenças.

Tabela 6: Diferenças das médias da circunferência abdominal (cm) e da altura uterina (cm) entre grupos de gestantes (IC 95%)

Grupos/Medida		CABD	AU
G1T	G2T	-7,90** (-14,56 a -1,26)	-19,79*** (-22,35 a -17,23)
	G3T	12,29*** (-19,00 a -5,58)	-30,31*** (-32,82 a -27,79)
GT2	GT3	-4,39 (-10,68 a 1,90)	-10,52*** (-12,94 a -8,09)

Nota: G1T= Grupo Primeiro Trimestre; G2T= Grupo Segundo Trimestre; G3T= Grupo Terceiro Trimestre; CABD= Circunferência Abdominal; AU= Altura uterina; * P<0,05; ** P,0,01;*** P=0,0001.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como o objetivo principal identificar o perfil térmico de mulheres grávidas, durante o primeiro, segundo e terceiro trimestre e comparar com um grupo controle de mulheres não grávidas. De nosso conhecimento, este é o primeiro mapeamento da temperatura cutânea por trimestre gestacional e que compara com a temperatura cutânea de mulheres não grávidas utilizando a termografia por infravermelho.

De maneira geral, se observou que: 1) a média da temperatura cutânea das gestantes no primeiro trimestre é maior que a média da temperatura cutânea das gestantes do terceiro trimestre gestacional; 2) a temperatura do abdome das gestantes do primeiro trimestre tende a ser superior em relação às gestantes do segundo e terceiro trimestres; 3) a temperatura cutânea da mama das gestantes é superior em comparação às mulheres não grávidas, independente do trimestres gestacional em que elas se encontravam;4) não houveram diferenças estatisticamente significativas nas temperaturas cutâneas das regiões na linha alba, altura uterina, regiões torácica e lombar entre os grupos de grávidas ou não grávidas; 5) a diástase abdominal e a altura uterina das gestantes tende a ser maior nos últimos trimestres gestacionais; e 6) as gestantes do terceiro trimestre apresentaram as maiores medidas de circunferências abdome e quadril. 7) no grupo geral, a temperatura cutânea, abdominal, altura uterina e diástase abdominal, apresenta correlação negativa fraca com as medidas de diástase abdominal, circunferência abdominal e altura uterina. 8) especificamente no terceiro trimestre, teve uma correlação moderada negativa entre a

circunferência do abdome e temperatura cutânea do abdome, linha alba e fraca moderada com a altura uterina.

No que diz respeito à maior Tsk nas gestantes do primeiro trimestre, sabe-se que as variações de temperatura podem estar relacionadas às alterações hormonais e vasculares que ocorrem neste período. Durante a gestação, a hipófise materna pode aumentar de tamanho em até três vezes devido à hipertrofia e hiperplasia dos lactotróficos. Isso resulta em elevações nos níveis hormonais, como prolactina, hormônio luteinizante (LH), hormônio folículo-estimulante (FSH), ocitocina e hormônio tireotrófico (TSH). Estas alterações hormonais podem ter efeitos termogênicos, já que no primeiro trimestre se iniciam os eventos neuroendócrinos e ocorrem modificações endócrinas e metabólicas essenciais para a manutenção da gravidez, além de favorecer o crescimento e desenvolvimento do feto (Rasmussen; Mathiesen, 2011).

Adicionalmente, em estudo comparando a Tsk de mulheres com homens, Fuller-Jackson et al. (2020) relataram que as concentrações de progesterona aumentam durante a fase lútea do ciclo menstrual, resultando em respostas termogênicas mais acentuadas nas mulheres em comparação aos homens, em situações de exposição ao frio e de consumo de refeições. Embora a amostra do estudo de Jackson et al. (2020) não tenha sido composta por gestantes, pode-se estabelecer um paralelo em virtude da progesterona, tendo em vista que ocorre um pico na secreção deste hormônio entre a quinta e décima terceira semanas, ou seja, no primeiro trimestre de gestação. Este pico de progesterona é necessário para a sustentação e desenvolvimento do embrião (Kohlhepp et al., 2018), e existe relação entre seus baixos níveis séricos no primeiro trimestre e aumento do risco de aborto (Ku et al., 2018). Como as gestantes desta pesquisa apresentavam baixo risco, era de esperar que o nível sérico de progesterona esteja elevado no primeiro trimestre, e assim a Tsk também estivesse mais elevada neste período.

No que diz respeito às alterações vasculares, o aumento do débito cardíaco (DC), com vasodilatação em região placentária pode ter relação com aumento da Tsk. Durante as primeiras semanas de gestação, o sistema cardiovascular experimenta um aumento de 20% no débito cardíaco, aumentando até 45% no decorrer da gestação em comparação aos níveis iniciais. Esse aumento ocorre devido à redução da resistência vascular provocada pela vasodilatação necessária para suprir a unidade placentária com oxigênio e nutrientes (Kohlhepp et al., 2018). Paralelamente ao aumento do DC ao longo das

semanas gestacionais, observa-se uma diminuição gradativa da resistência vascular em gestação de baixo risco com gestantes normotensas (Mulder et al., 2022). Neste estudo, observou-se que, ao se avaliar separadamente as temperaturas das diferentes ROIs que compõem a Tsk, o abdome das gestantes do primeiro trimestre era a região com maiores temperaturas cutâneas em relação às demais gestantes, o que pode ter sido responsável pelo aumento da média da Tsk destas gestantes, representando estas alterações vasculares placentárias.

A Tsk mais elevada da região do abdome nas gestantes do primeiro trimestre pode ainda ser explicada pela vasculogênese e angiogênese no início do desenvolvimento nas primeiras semanas de gravidez. A formação de novos vasos ocorre com a multiplicação das células trofoblásticas que se tornam posteriormente estruturas localizadas na região abdominal que são fundamentais para o desenvolvimento fetal, como a placenta, o líquido amniótico e o feto. Esses elementos desempenham papéis essenciais no fornecimento de nutrientes, resíduos entre o sangue materno e o fetal e suporte ao embrião no crescimento (Chae; Filho e Du, 2021). Outro fator que contribui na explicação da diminuição da temperatura do abdômen no segundo e terceiro trimestre é a compressão da veia cava inferior que acontece pelo aumento do útero gravídico e, conseqüentemente, ocorre a diminuição do volume sistólico e do fluxo sanguíneo que retorna ao coração (Morton, 2021).

Ainda, o ganho de peso, com aumento do percentual de tecido adiposo subcutâneo também pode ser um fator que contribua para a redução da Tsk da região abdominal, pois o tecido adiposo constitui um isolante térmico (Chudecka; Lubkowska, 2015; Nascimento et al., 2023). Conforme descrito neste estudo, as gestantes apresentavam uma tendência a ter maiores medidas de circunferência nesta região. Embora não se possa afirmar que este aumento da circunferência tenha sido também em conjunto com aumento de tecido adiposo subcutânea da área em questão, pois não se avaliou a composição corporal das gestantes, sabe-se que durante a gestação há uma mudança na distribuição de gordura da parte inferior do corpo para a região abdominal superior, em virtude do acúmulo de conteúdo adiposo visceral e subcutâneo, mesmo em gestações saudáveis (Trivett, Lees e Freeman, 2021). No mesmo sentido, a região da linha alba não houve diferença estatisticamente significativa na temperatura cutânea, isso é consistente pela localização da diástase abdominal, que também se situa nessa área. A similaridade entre a localização pode estar interligada na resposta do padrão térmico.

Em relação às temperaturas da região torácica e lombar, não existem pesquisas que englobem a região torácica e lombar, entretanto, o estudo de Araújo *et al.*, 2021 utilizou a termografia para investigar a dor lombar durante o terceiro trimestre de gestação e não encontrou diferenças significativas na temperatura média entre os grupos de gestantes com e sem lombalgia. De forma semelhante, no nosso estudo também não houve diferenças estatisticamente significativas nas temperaturas cutâneas entre os grupos de grávidas ou não grávidas. Diferente do que se esperava, considerando o avanço da gestação, a região lombar pode estar suscetível a sobrecarga pelo aumento da circunferência abdominal (Santos et al., 2023), esse resultado pode ser explicado por não termos o acompanhamento com avaliações termográficas em cada trimestre gestacional.

Quanto à Tsk da região das mamas, sabe-se que tanto as alterações hormonais quanto o preparo para o aleitamento podem estar relacionados com a maior temperatura durante a gestação, em relação às mulheres não grávidas. Durante a gestação, anatomicamente e fisiologicamente acontecem alterações no sistema de ductos mamários, que se ramifica e expande, em resposta ao aumento do estrogênio, elevando seus níveis em média de 2 ng/ml durante o início da gravidez para 22 ng/ml durante o final da gravidez. Ademais, a maior Tsk das mamas nos diferentes trimestres gestacionais em comparação às mulheres não grávidas, também pode ser explicada pelo nível de estrogênio que aumenta de forma significativa durante a gestação, para desempenhar importantes funções, como o aumento do fluxo sanguíneo uterino, manutenção do revestimento uterino e o desenvolvimento das mamas, estimulando as glândulas mamárias (Alex; Bhandary e McGuire, 2020).

Ainda acerca da temperatura cutânea das mamas, no que diz respeito às alterações hormonais, Urakova et al. (2020) demonstraram que a termografia infravermelha é eficaz para diagnosticar, determinar a localização, forma e tamanho do lobo adicional da glândula mamária nos três dias que antecedem a menstruação. Embora o estudo de Urakova et al. (2020) não tenha avaliado gestantes, pode-se supor que as alterações hormonais relacionadas ao ciclo menstrual podem ter sido um fator importante na detecção desta alteração de temperatura. De forma semelhante, o presente estudo identificou que a temperatura da mama em mulheres grávidas é superior em comparação com mulheres não grávidas, sendo a maior diferença entre as gestantes do segundo

trimestre, que apresentavam em média 2,37 °C a mais em relação às não grávidas, o que pode estar relacionado aos hormônios que preparam a mama para a lactação.

No que diz respeito as mudanças antropométricas, observou-se aumento na diástase abdominal, nas circunferências abdominal, de quadril e mama, bem como na altura uterina (AU). Sabe-se que diástase abdominal é um afastamento entre o músculo reto abdominal (Benjamin; Water; Peiris, 2014), sendo considerado de forma patológica acima de 2cm com 4,5cm acima do umbigo (Chiarello. et al., 2005). Durante as avaliações de gestantes em diferentes trimestres, é esperado que se observe um aumento gradual no afastamento dos músculos retos do abdome, pelo crescimento uterino, desenvolvimento fetal, aumento da pressão intra-abdominal e o aumento dos níveis de relaxina (Veljovic et al., 2019). Portanto, o aumento da diástase observado na presente amostra era esperado, não obstante nenhuma média avaliada ter ultrapassado a medida considerada patológica.

A medida da AU é utilizada como parâmetro para acompanhar a evolução gestacional (Chen et al., 2020) e usada para detectar o desenvolvimento do feto pequeno ou grande para sua idade gestacional e a mortalidade perinatal (Peter et al. 2015), sendo medida a partir do segundo trimestre. Como esperado, houve um aumento na AU à medida que a gravidez evoluiu, o que pode estar associado ao desenvolvimento fetal, bem como ao peso materno e fetal, refletindo o estado nutricional de ambos. Da mesma forma, a circunferência abdominal do terceiro trimestre, grupo G3T, apresentou as maiores medidas e seguiu o padrão esperado, pois é uma das principais mudanças encontradas no corpo feminino durante a gestação pela distensão do abdome com o crescimento do feto, da placenta e gordura subcutânea fluido extracelular à medida que a gravidez avança (Siega-Riz et al., 2024; Chen et al.2020; Mohan, Pallavee e Samal, 2024). A importância da aplicação da CA pode ser vista no estudo de Lertvutivivat et al. (2020), que observaram um aumento significativo na circunferência abdominal de mulheres com diabetes mellitus durante as últimas semanas da gestação.

No mesmo sentido, a circunferência da mama teve um aumento considerável no segundo e último trimestre, como esperado pela evolução da região mamária durante a gestação com acúmulo de gordura e fluido pelo desenvolvimento dos ductos mamários para a síntese do leite humano (Aksamit et al., 2024). Semelhante às medidas antropométricas anteriores, a circunferência do quadril também teve aumento com a evolução da gravidez, esses ajustes ocorrem devido ao crescimento uterino, ganho de peso

corporal, presença de hormônios que atuam no relaxamento dos ligamentos como forma de preparar a pelve para o parto, como também o excesso de líquido presente durante esse período (Boucher et al., 2022).

No que diz respeito a correlação entre a temperatura cutânea, abdominal, altura uterina e diástase abdominal com as medidas de diástase abdominal, circunferência abdominal e altura uterina, mostrou que há uma correlação negativa, fraca, moderada e significativa. Em relação a diástase abdominal, esse resultado pode ser explicado por as medidas dos G1T, G2T e G3T não terem ultrapassado o limite para ser considerado patológico. Sobre a temperatura da circunferência abdominal, houve uma correlação negativa fraca entre a circunferência abdominal, pode ser causada pelo aumento da gordura abdominal dessa região, considerando que o tecido adiposo é um isolante térmico (Chudecka, Lubkowska, Kempínska-Podhorodecka, 2014). No mesmo sentido, especificamente no terceiro trimestre, observa-se uma correlação moderada negativa entre a circunferência do abdome e temperatura cutânea do abdome, linha alba e fraca moderada com a altura uterina.

Nesse contexto, uma das limitações observadas desta pesquisa foi o tipo de estudo utilizado, que constitui em apenas uma avaliação pontual ao longo de toda a gestação. O ideal teria sido realizar um acompanhamento em cada trimestre para obter dados mais abrangentes e fidedignos a cada gestante. Além disso, não foi possível controlar de forma rigorosa a intensidade e frequência de exercício físico. A fim de minimizar essa influência foi solicitado para as gestantes que suspendessem a prática dois dias antes da coleta de dados (Silva et al., 2023).

Apesar das limitações desse estudo, um dos pontos fortes desta pesquisa consiste no fato de ser a primeira abordagem dessa maneira, trazendo uma nova perspectiva para a área da termografia infravermelha. Além disso, o tamanho da amostra é amplo para uma análise robusta e representativa dos dados, permitindo generalização dos resultados e aumentando a confiabilidade das conclusões. Desta forma, os resultados obtidos durante a pesquisa são úteis para profissionais pesquisadores e clínicos, pois disponibiliza dados com o perfil térmico de gestantes em todos os trimestres, além de comparar com o grupo de não gestantes.

7 CONCLUSÃO

Para a presente amostra, a temperatura cutânea das mulheres no primeiro trimestre gestacional foi superior à das gestantes do terceiro trimestre gestacional com 0,68 °C de diferença da temperatura entre grupos. Adicionalmente, observou-se que a mama das gestantes apresenta maiores temperaturas em relação à mama das mulheres não grávidas e que há uma tendência a correlações negativas entre a temperatura cutânea da região do abdome e as medidas de circunferência, altura uterina e diástase abdominal.

Estes resultados apresentam importante aplicabilidade tanto em pesquisas futuras quanto na clínica, pois sugerem que, nas condições adotadas no estudo, as gestantes possuem diferença na sua temperatura cutânea, especialmente na região do abdome, então é necessário levar em consideração o estado gravídico e o estágio da gestação ao se avaliar termogramas. Estudos futuros devem considerar a avaliação das respostas térmicas cutâneas de gestantes em diferentes contextos, como na prática de exercícios, a fim de verificar se estas diferenças térmicas podem estar relacionadas também á atividades realizadas.

8 PRODUTOS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O PERÍODO DO MESTRADO

Durante o período de formação no mestrado, desenvolvemos atividades acadêmicas como a publicação de resumos em anais, participação em eventos científicos como ouvinte e organização. Além disso, artigos que estão em andamento para finalização. Também participei de reuniões científicas da liga de estudos dermatofuncional, que houve discussões de livros para a prática baseada em evidências, construção, leitura, apresentação de artigos científicos, formação e gestão de dados. Como também participei de bancas de qualificação e defesa de mestrado desenvolvidas no programa.

- **Participação em congresso:**



XVIII FÓRUM

NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM
FISIOTERAPIA DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

CERTIFICADO

Certificamos que GRAZIELA NOGUEIRA EDUARDO participou, na qualidade de OUVINTE, do XVIII Fórum Nacional de Pesquisa e Pós-graduação da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-graduação em Fisioterapia, realizado na Universidade Federal da Paraíba, no período de 07 a 09 de novembro de 2023.

Dr. José Jamacy de Ferreira Almeida
Presidente do XVIII Fórum Nacional de Pesquisa
e Pós-graduação da ABRAPG_FT

Dra. Rosimeire Simprini Padula
Presidente da ABRAPG-FT

REALIZAÇÃO:



abrapg.ft::

CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO

Certifico que

Graziela Nogueira Eduardo

participou como OUVINTE do

I Fórum Discente da Associação Brasileira de Pós-graduação - Fisioterapia (ABRAPG-Ft)
realizado de 19/05/2023 a 21/05/2023.

Dra. Aline Martins de Toledo
Presidente do I Fórum discente da
ABRAPG-Ft

Dra. Rosimeire Simprini Padula
Presidente da ABRAPG-Ft

I FÓRUM DISCENTE DA ABRAPG-FT

- **Resumos em congressos:**



smoker (96.4%), nor an alcoholic (65.5%), reported stressful factors in the work environment (52.7%), used medication (65.5%), without diagnosed diseases (70.9%), could not identify the time (41.8%) and the day of the week (20%) when the pain/body discomfort appeared, without edema in the legs (89%). It was found that 38.2% of the workers slept 7 hours a night, 50.9% practiced physical activity, 81.8% had leisure activities, 96.4% had time with the family, 87.3% had domestic activities.

Conclusion: Most workers were young adults, married, without children, with a complete college education, working 9 hours a day with breaks, and 2 to 6 hours of these spent sitting, in good ergonomic conditions, but there was a stressful factor at work. They presented a normal BMI and no SAH, most of them used medication, however without diagnosed diseases, with complaints of pain/body discomfort. Most had the following lifestyle habits: they practiced physical activity, had leisure activities, had time for the family, performed domestic activities, were neither smokers nor drinkers, but slept less than 7 hours a night.

Implications: With the increase in the number of workers and the computerization of workstations, it is necessary to give visibility to the working, living, and health conditions of computer terminal users in order to direct strategies that contribute to a healthy work environment.

Keywords: Health profile, Computers, Worker health

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment: My gratitude to everyone who collaborated with this research. In special, to the workers of the Cosmetics Industry for the opportunity and trust deposited in me.

Ethics committee approval: Ethics Committee of the Faculty of Medicine of the University of Coimbra by letter 094 CE - 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2024.101026>

441

PHYSIOTHERAPY INTERVENTIONS FOR DIABETIC FOOT

Graziela Nogueira Eduardo¹, Raquel Ferreira Sá¹, Michele Alexandre Vieira¹

¹Department of Physical Therapy, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brazil

Background: Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder that affects the production or action of insulin. Complications (e.g., diabetic foot, characterized by infection, ulcer, and/or soft tissue destruction) may occur in different ways and severities. In more severe cases, individuals may present neurological disorders and peripheral artery disease in the lower limbs. In this sense, physiotherapy becomes important for prevention and treatment, given the number of individuals who do not reach adequate healing.

Objective: To perform a literature search to identify the main physiotherapy interventions for the diabetic foot.

Methods: This narrative study was conducted in November 2022 in PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), and Cochrane Library databases using the Boolean operator AND and the following descriptors: diabetic foot, physiotherapy, and treatment. We included full-text articles published in Portuguese and English that conducted randomized clinical trials or systematic reviews; the studies should have been published and indexed in the databases mentioned above in the last 14 years. Exclusion criteria comprised theoretical reviews, monographs, dissertations, theses, and studies that included animals or did not have available abstracts. The search resulted in 151 articles (PubMed = 121, Cochrane Library = 27, PeDro = 2, and SciELO = 1); 17

articles were selected after reading titles and abstracts, and 4 were selected after full-text reading.

Results: Several physiotherapy interventions were found, such as lower limb exercises to heal wounds in patients with type 2 DM and physical resources physical resources associated with phototherapy through light-emitting diodes. The safety and efficacy of photobio-modulation at home for treating diabetic foot ulcers and topical ozone therapy were also observed as adjuvant treatments.

Conclusion: We analyzed physiotherapy interventions with different protocols for diabetic foot: guidance, active exercises, isolated movements for lower limbs, and physical resources (e.g., photobio-modulation, laser therapy, and ozone therapy). These interventions also improved the blood supply to lower limbs, which may have prevented wounds, increased the chance and speed of healing, and avoided amputations.

Implications: Physiotherapy interventions are fundamental to prevent and treat complications, improving the quality of life of patients with diabetic foot ulcers and reinserting them in society.

Keywords: Physiotherapy, Diabetic foot, Treatment

Conflicts of interest: The authors declare no conflicts of interest.

Acknowledgment: Not applicable

Ethics committee approval: Not applicable.

<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2024.101027>

442

ATYPICAL GUILLAIN-BARRÉ SYNDROME ASSOCIATED WITH COVID-19 IN A CHILD: A CASE REPORT

Jakeline Godinho Fonseca¹, Aika Ribeiro Kubo¹, Juliana Melo do Prado¹, Amanda Lohanny Sousa Campos², Pollyanna Neta de Brito³, Nayara Rodrigues Gomes de Oliveira⁴

¹Hospital Estadual de Urgências Governador Otávio Lage de Siqueira (HUGOL), Goiânia, Goiás, Brasil

²Hospital Estadual da Mulher (HEMU), Goiânia, Goiás, Brasil

³Centro Estadual de Reabilitação e Readaptação Dr. Henrique Santillo (CRER), Goiânia, Goiás, Brasil

⁴Universidade Estadual de Goiás (UEG), Goiânia, Goiás, Brasil

Background: The SARS-CoV-2 virus (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2) became known worldwide as the cause of the disease COVID-19. COVID-19 can compromise the central nervous system, causing neurological disorders such as Guillain-Barré syndrome (GBS). GBS is triggered by viral and bacterial agents, defined as polyradiculoneuropathy of acute/subacute onset, with sensory manifestations, muscle weakness, temporary quadriplegia and even severe respiratory failure with respiratory and diaphragmatic muscle weakness.

Objective: To report the case of a child diagnosed with COVID-19 and GBS and describe its clinical and functional evolution.

Methods: Case report study, carried out from the collection of data from the medical records of a child admitted to the back-up Pediatric Intensive Care Unit for COVID-19 in a Brazilian hospital.

Results: A previously healthy 12-year-old boy started flu-like symptoms, followed by diarrhea and after 7 days he developed weakness in his hands and walking difficulty. Admitted with positive serology for COVID-19 with SARS-CoV-2 virus detected in the viral panel of CSF and nasal swab, laboratory and imaging tests without alterations. He was oriented, eupneic, had adequate vital signs, isochoric and photoreactive pupils, absence of nystagmus and alterations in facial sensitivity, preserved facial mimicry, tetrasegmental alteration, areflexia in lower limbs, hyporeflexia in upper limbs, absence of signs of pyramidal release, preserved tactile and painful sensitivity, uncharacteristic cerebrospinal fluid. Physical therapy diagnosis: eutonic neuropathic functional kinetic deficiency, preserved



I CONGRESSO BRASILEIRO EM CIÊNCIAS E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA APLICADAS À SAÚDE DA MULHER

III Jornada de Mastologia

III Jornada de Neonatologia e Perinatologia

11 a 13 de abril de 2024 - Hotel Praiamar - Natal / RN

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **RELAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E DOR EM MULHERES NO PERÍODO GESTACIONAL: ESTUDO TRANSVERSAL** de autoria de **GRAZIELA NOGUEIRA EDUARDO, MICHELE ALEXANDRE DA SILVA, LETICIA LEITE CAVALCANTE, LETÍCIA SOUZA MARTINS, DANNIELY RODRIGUES DE OLIVEIRA, RAYANNE KETHLEEN DO NASCIMENTO SILVA, PALLOMA RODRIGUES DE ANDRADE** foi apresentado em formato de **PÔSTER DIGITAL** durante o **I CONGRESSO BRASILEIRO EM CIÊNCIAS E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA APLICADAS À SAÚDE DA MULHER**, juntamente com a **III JORNADA DE MASTOLOGIA** e **III JORNADA DE NEONATOLOGIA E PERINATOLOGIA**, realizado no período de 11 a 13 de abril de 2024, no Praiamar Natal Hotel & Convention, Natal / RN.

Natal / RN, 13 de abril de 2024

Maria Thuzza Micussi
Prof. Dra. Maria Thereza Albuquerque Barbosa Cabral Micussi
Presidente do Congresso

Ricardo Cobucci
Prof. Dr. Ricardo Ney Cobucci
Secretário Geral do Congresso

RELAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E DOR EM MULHERES NO PERÍODO GESTACIONAL: ESTUDO TRANSVERSAL

Autores: Graziela Nogueira Eduardo¹Michele Alexandre da Silva, Rayanne Kethleen do Nascimento Silva, Leticia Leite Cavalcante, Danniely Rodrigues de Oliveira⁵Leticia Souza Martins, Palloma Rodrigues de Andrade

Instituição: Universidade Federal da Paraíba (UPB)

OBJETIVO: Avaliar a relação entre a prática de atividade física e a dor em gestantes. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo transversal realizado com 43 gestantes (31,74±4,90 anos) de risco habitual, distribuídas entre o primeiro (n=08), segundo (n=20) e terceiro (n=15) trimestres de gestação, as quais responderam à versão curta do questionário internacional de atividade física e à escala visual analógica para identificar o nível de intensidade da dor no momento da avaliação nas regiões: cabeça, cervical, mamas, baixo ventre, quadril, pernas, joelhos, tornozelos e pés. Foram realizadas medidas de tendência central e testes de correlação de *Spearman* por meio do SPSS, versão 21. **RESULTADOS:** Observou-se que as gestantes do primeiro trimestre referiram sentir dor cervical (16,7%), nas mamas

(66,7%), baixo ventre (50%), quadril (16,7%), pernas (33,3%), joelhos (50%), tornozelos (33,3%) e pés (33,3%). As gestantes do segundo trimestre apresentavam dor cervical (11,8%), nas mamas (35,3%), baixo ventre (47,1%), quadril (29,4%), pernas (47,1%), joelhos (5,9%), tornozelos (33,3%) e pés (23,5%). As gestantes em terceiro trimestre referiram dor cervical (36,4%), nas mamas (45,5%), baixo ventre (81,8%), quadril (63,6%), pernas (45,5%), joelhos (27,3%), tornozelos (54,5%) e pés (54,5%). Em relação ao nível de atividade física, observou-se que 83,3% e 64,7% das gestantes do primeiro e segundo trimestre, respectivamente, eram irregularmente ativas, enquanto 47,5% das gestantes de terceiro eram ativas. O teste de correlação de *Spearman* permitiu verificar que o nível de atividade física está correlacionado com a dor no baixo ventre ($r=0,37$, $P=0,03$) e nas pernas ($r=0,40$, $P=0,02$). **CONCLUSÃO:** Embora todas as gestantes sejam de baixo risco, observou-se múltiplas queixas de dores em diferentes regiões do corpo, com tendência à correlação positivas entre nível de atividade e dor no baixo ventre e nas pernas.

Palavras-chave: Atividade física. Dor. Gestantes.



**I CONGRESSO BRASILEIRO EM CIÊNCIAS
E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
APLICADAS À SAÚDE DA MULHER**

III Jornada de Mastologia

III Jornada de Neonatologia e Perinatologia

11 a 13 de abril de 2024 - Hotel Praiamar - Natal / RN

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **ASSOCIAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA NA GESTAÇÃO: UM ESTUDO TRANSVERSAL** de autoria de **MICHELE ALEXANDRE DA SILVA, GRAZIELA NOGUEIRA EDUARDO, LETICIA LEITE CAVALCANTE, DANNIELY RODRIGUES DE OLIVEIRA, PALLOMA RODRIGUES DE ANDRADE** (orientadora) foi apresentado em formato de **PÔSTER DIGITAL** durante o **I CONGRESSO BRASILEIRO EM CIÊNCIAS E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA APLICADAS À SAÚDE DA MULHER**, juntamente com a **III JORNADA DE MASTOLOGIA** e **III JORNADA DE NEONATOLOGIA E PERINATOLOGIA**, realizado no período de 11 a 13 de abril de 2024, no Praiamar Natal Hotel & Convention, Natal / RN.

Natal / RN, 13 de abril de 2024

Maria Thereza Micussi
Prof. Dra. Maria Thereza Albuquerque Barbosa Cabral Micussi
Presidente do Congresso

Ricardo Cobucci
Prof. Dr. Ricardo Ney Cobucci
Secretário Geral do Congresso

FIV. Mulheres com doenças autoimunes e doenças crônicas foram excluídas do estudo. O grupo controle consistiu em 87 mulheres saudáveis. Uma amostra de 5mL de sangue venoso foi coletada de cada paciente. Posteriormente, foi realizada uma extração do DNA genômico através do método Salting Out. Foi realizada uma reação em cadeia da polimerase (PCR) com volume de 25 µL em termociclador. Produtos da PCR foram submetidos ao Polimorfismo de Comprimento de Fragmentos de Restrição utilizando enzimas de restrição XagI e PvuII e os produtos amplificados foram monitorados por eletroforese em gel de agarose a 2%. O teste Qui-quadrado foi aplicado para avaliação da associação. Nível de 5% de significância foi adotado. **RESULTADOS:** Nas pacientes inférteis, frequências genotípicas do rs2275913 foram GG (54,7%), AG (34,4%), e AA (10,9%), e no grupo controle, foram GG (68,7%), AG (27,7%), e AA (3,6%). Não houve associação estatisticamente significativa entre rs2275913 e presença de infertilidade ($p=0.105$). Frequências genotípicas do rs4819554 nas pacientes inférteis foram GG (24,5%), AG (24,5%), e AA (50,9%), e no grupo controle, foram GG (3,6%), AG (30,1%), e AA (66,3%). Houve associação estatisticamente significativa entre o genótipo GG do rs4819554 e presença de infertilidade ($p=0.001$). **CONCLUSÃO:** Em nosso estudo, o genótipo GG do rs4819554 foi associado ao quadro de infertilidade. Até o presente momento, este é o primeiro estudo associando os SNPs rs2275913 e rs4819554 em diferentes condições de infertilidade em mulheres.

Palavras-chave: Polimorfismo de Nucleotídeo Único; Interleucina-17; Fertilização In Vitro.

ASSOCIAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA NA GESTAÇÃO: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Autores: Michele Alexandre da Silva, Graziela Nogueira Eduardo, Leticia Leite Cavalcante, Dannielly Rodrigues de Oliveira, Palioma Rodrigues de Andrade

Instituição: Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

OBJETIVO: Verificar a relação entre o nível de atividade física e qualidade de vida em mulheres no período gestacional. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo transversal realizado na Universidade Federal da Paraíba. Foram recrutadas 43 gestantes (31,74±4,90 anos) de risco habitual, distribuídas entre o primeiro (n=08), segundo (n=20) e terceiro (n=15) trimestres de gestação, as quais responderam à versão curta do questionário Internacional de atividade física e ao índice de qualidade de vida de Ferrans e Powers adaptado para gestantes. Foram realizadas medidas de tendência central e testes de correlação de Pearson por meio do Statistical Package for Social Science for Windows (SPSS), versão 21. **RESULTADOS:** Observou-se que as gestantes do primeiro trimestre apresentavam uma qualidade de vida de 22,97±0,93, as do segundo trimestre pontuaram 24,40±0,99, e as do terceiro trimestre tinham uma qualidade de vida de 21,12±1,40. Em relação ao nível de atividade física, observou-se que 83,3% e 64,7% das gestantes do primeiro e segundo trimestre, respectivamente, eram irregularmente ativas, enquanto 47,5% das gestantes do terceiro eram ativas. Não houve correlações estatisticamente significativas entre a qualidade de vida e o nível de atividade física ($r=0,06$, $P=0,71$). **CONCLUSÃO:** Para a presente amostra não se identificou relação entre o nível de atividade física e a qualidade de vida em gestantes nos

diferentes trimestres gestacionais. Sugere-se o aumento do tamanho da amostra a fim de abarcar gestantes sedentárias e se ter melhor possibilidade de validade externa do estudo.

Palavras-chave: Exercício físico; Qualidade de vida; Gestação.

OS IMPACTOS DA BAIXA ESCOLARIDADE MATERNA ASSOCIADO À MORTALIDADE INFANTIL NO BRASIL

Autores: Anna Clara Castro, Leticia Xavier Costa, Maria Cláudia Medeiros de Figueiredo Lira, Maria Luiza Cavalcanti Carvalho

Instituição: Universidade Potiguar

OBJETIVO: O presente estudo visa correlacionar a baixa escolaridade materna ao desenvolvimento da mortalidade infantil no Brasil. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão narrativa da literatura de caráter descritivo que utilizou, na estratégia de busca, os descritores "Mortalidade infantil", "Escolaridade Materna" e "Brasil", separados pelo operador booleano "AND", na base de dados BV5. Para melhor delimitação do estudo foi aplicado o filtro de idioma, em que dos 110 resultados encontrados, restaram-se 58 artigos, resultando em 4 estudos pertinentes para a revisão de literatura. **RESULTADOS:** Considerando as disparidades sociais entre os determinantes em saúde, a escolaridade materna atua como um dos mais corroborados como medida de posição socioeconômica para avaliar mortalidade infantil em países de baixa, média e alta renda. Nesse viés, a partir da análise estatística, a taxa de mortes Neonatais por baixa escolaridade foi 28,4% de 2015a 2018, enquanto a taxa por alta escolaridade foi de 5,0% de 2009 a 2018. Nesse sentido, atribui-se ao alto nível de escolaridade, a capacidade de adquirir informação relacionada a assuntos de saúde e ao uso qualificado dos serviços de saúde pública, ao passo que as mães desprovidas de serviços educacionais são privadas de informações aos cuidados em saúde pré e pós-natal. Como seqüela, a baixa escolaridade materna, decorrente dos baixos níveis socioeconômicos, tem como conseqüências a falta de acompanhamento gestacional aos cuidados materno-fetais às possíveis doenças, a escassez de condições educativas para nutrição, educação e cuidado no nascido vivo, contribuindo com a ocorrência da mortalidade infantil. **CONCLUSÃO:** Nesse sentido, os achados científicos descrevem a necessidade de adoção de medidas de intervenção por ações educativas, com o intuito de capacitar as gestantes por meio da Atenção Primária à Saúde. Além disso, promoção da escolaridade para que a figura materna adquira conhecimento em assuntos de saúde e dos serviços direcionados à gestante.

Palavras-chave: Mortalidade Infantil, Escolaridade Materna, Brasil

A TELEMEDICINA COMO RECURSO NO TRATAMENTO DA DEPRESSÃO PERINATAL: UMAREVISÃO NARRATIVA DE LITERATURA.

Autores: Mariana Fernandes Barros, Ana Beatriz Santos Guedes, Livia Maria Lucas Barreto, Maria Eduarda Sales Freire, Marily Pinheiro Maia Serafim, Izete Soares da Silva Dantas Pereira

Instituição: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), UNIPÊ

- **Organização de evento**



- **Artigo submetido:**

em Journal of Thermal Biology Palloma Andrade | Logout
Announcement

Home Main Menu Submit a Manuscript About Help

← Submissions Being Processed for Author ⓘ

Page: 1 of 1 (1 total submissions) Results per page 10

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status
View Submission Send E-mail	TB-D-24-00541	SKIN TEMPERATURE IN PREGNANCY: A TRANSVERSAL STUDY	Sep 15, 2024	Sep 15, 2024	Submitted to Journal

9 IMPACTO DO MESTRADO NÍVEL SOCIAL E PESSOAL

Cursar o mestrado acadêmico em fisioterapia pela UFPB foi enriquecedor em todos os seus momentos. Durante esse período de 24 meses, o percurso decorreu de mudanças transformadoras na minha vida pessoal e profissional.

Todos as etapas foram importantes para o meu crescimento pessoal, desde cursar as disciplinas, como também as reuniões do grupo de pesquisa, escrita do projeto e coleta de dados, proporcionando aprendizados e experiências de grande valia.

Durante o curso das disciplinas tive a oportunidade de conviver com professores e pesquisadores que me proporcionou diferentes visões de mundo dentro da pesquisa, nos aperfeiçoando para melhor contribuir com a prática baseada em evidências e para a formação de futuros profissionais.

Assim, dessa forma, os ramos do impacto do mestrado são diversos em diferentes âmbitos, como na contribuição de novas pesquisas envolvendo a termografia por infravermelho com perspectivas de avanço na área da obstetrícia com o diagnóstico diferencial de doenças que afetem o período gestacional, além de permitir acompanhar as fases da gestação saudável e identificar anormalidades na temperatura cutânea, que podem indicar necessidade de acompanhamento, auxiliando na prevenção de complicações na gestação e parto.

Além disso, contribuir na contínua preparação como profissional e na propagação de conhecimento científico de qualidade, por meio da formação de novos profissionais. Com isso, vale ressaltar o enorme impacto que esta experiência como profissional de forma a contribuir à sociedade.

REFERENCIAS

AGUREE, S.; GERNAND, A. D. Plasma volume expansion across healthy pregnancy: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 19, n. 1, p. 508, dez. 2019.

ALEX, A.; BHANDARY, E.; MCGUIRE, K. P. Anatomy and Physiology of the Breast during Pregnancy and Lactation. Em: ALIPOUR, S.; OMRANIPOUR, R. (Eds.). **Diseases of the Breast during Pregnancy and Lactation**. Cham: Springer International Publishing, 2020. v. 1252p. 3–7.

ALVES, T. V.; BEZERRA, M. M. M. Principais alterações fisiológicas e psicológicas durante o Período Gestacional / Main Physiological and Psychological changes during the management period. **ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 14, n. 49, p. 114–126, 28 fev. 2020.

AMORIM, A. M. A. M. et al. Termografia infravermelha na Odontologia. *HU revista*, v. 44, n. 1, p. 15-22, 2018.

ARAÚJO, C. M. et al. Thermography evaluation of low back pain in pregnant women: Cross-sectional study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 28, p. 478–482, out. 2021.

BABISZEWSKA-AKSAMIT, M. et al. Breast size in lactating women and the content of macronutrients in human milk. **American Journal of Human Biology**, v. 36, n. 6, p. e24055, jun. 2024.

BARACHO, E. Fisioterapia aplicada à saúde da mulher / Elza Baracho. - 6. Ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

BENJAMIN, D. R.; VAN DE WATER, A. T. M.; PEIRIS, C. L. Effects of exercise on diastasis of the rectus abdominis muscle in the antenatal and postnatal periods: a systematic review. **Physiotherapy**, v. 100, n. 1, p. 1–8, mar. 2014.

BIRNBAUM, S. J.; KLIOT, D. Thermography—obstetrical applications. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 121, n. 1, p. 209-222, 1964.

BOUCHER, T. et al. Maternal anthropometric measurements and correlation to maternal and fetal outcomes in late pregnancy. **Women's Health**, v. 18, p. 174550652210767, jan. 2022.

BRIOSCHI, M. L. et al. Utilização da imagem infravermelha em reumatologia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 47, p. 42-51, 2007.

BRITO, J. D. et al. Alterações termográficas na lombalgia crônica sob tratamento fisioterapêutico: ensaio clínico controlado e randomizado. **ConScientiae Saúde**, v. 14, n. 1, p. 89–98, 30 abr. 2015.

- CALKOSIŃSKI, Ireneusz et al. The use of infrared thermography as a rapid, quantitative, and noninvasive method for evaluation of inflammation response in different anatomical regions of rats. **BioMed Research International**, 2015.
- CAMARGO, C. et al. Analysis of temperature on the surface of the wrist due to repetitive movements using sensory thermography. **Work**, v. 41, n.1, p. 2569-2575, 2012.
- CARVALHO, M. E. C. C. et al. Lombalgia na gestação. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 67, p. 266-270, 2017.
- CHAE, S. A.; SON, J. S.; DU, M. Prenatal exercise in fetal development: a placental perspective. **The FEBS journal**, v. 289, n. 11, p. 3058–3071, jun. 2022.
- CHEN, Z. G. et al. The combination of symphysis-fundal height and abdominal circumference as a novel predictor of macrosomia in GDM and normal pregnancy. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 20, p. 461, 12 ago. 2020.
- CHERSICH, M. F. et al. Associations between high temperatures in pregnancy and risk of preterm birth, low birth weight, and stillbirths: systematic review and meta-analysis. **The BMJ**, v. 371, p. m3811, 4 nov. 2020.
- CHIARELLO, C. M. et al. The Effects of an Exercise Program on Diastasis Recti Abdominis in Pregnant Women: **Journal of Women's Health Physical Therapy**, v. 29, n. 1, p. 11–16, 2005.
- CHUDECKA, M.; LUBKOWSKA, A. Thermal maps of young women and men. **Infrared Physics & Technology**, v. 69, p. 81–87, mar. 2015.
- CIANTAR, A. et al. **Registration of Dynamic Thermography Data of the Abdomen of Pregnant and Non-Pregnant Women**. 2018 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). **Anais...Honolulu**,
- 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.
- COSTELLO, J. T., MCINERNEY, C. D., BLEAKLEY, C. M., et al. The use of thermal imaging in assessing skin temperature following cryotherapy: a review. **Journal of Thermal Biology**, v. 37, n. 2, p. 103–110, 2012.
- COUTINHO, E. C. et al. Gravidez e parto: O que muda no estilo de vida das mulheres que se tornam mães? **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 48, p. 17-24, 2014.
- DA SILVA, H. K. V. et al. Evaluation of the female pelvic floor with infrared thermography: a cross sectional study. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 26, n. 1, p. 100390, jan. 2022.

DE SÁ GUIMARÃES, Cláudia M. Duarte; BALBINOT, Luciane Fachin; BRIOSCHI, Marcos Leal. Imagens infravermelhas na avaliação do pé diabético. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 10, n. 2, p. 116-120, 2018.

DELGADO, Alexandre et al. Efetividade da drenagem linfática manual com ou sem uso da bandagem funcional na dor, fadiga e edema dos membros inferiores em gestantes: ensaio clínico, controlado e randomizado. **O Mundo da Saúde**, v. 44, n. s/n, p. 217-228, 2020.

DERVIS, S. et al. Heat loss responses at rest and during exercise in pregnancy: A scoping review. **Journal of Thermal Biology**, v. 99, p. 103011, jul. 2021.

DERVIS, S. et al. Heat loss responses at rest and during exercise in pregnancy: A scoping review. **Journal of Thermal Biology**, v. 99, p. 103011, jul. 2021.
durante o Período Gestacional/Main Physiological and Psychological changes during during a typing task. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 18, n. 1, p. 74, 2020.

DOS SANTOS, Jade Karine Freitas et al. Perfil de dor lombar e avaliação postural em grávidas vinculadas à estratégia saúde da família. **Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 15, n. 2, 2023.

FALZON, O. et al. **Principal Component Analysis of Dynamic Thermography Data from Pregnant and Non-Pregnant Women**. 2018 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). **Anais...Honolulu, HI: IEEE**, jul. 2018. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8513497/>>. Acesso em: 24 jun. 2024

FELDT-RASMUSSEN, U.; MATHIESEN, E. R. Endocrine disorders in pregnancy: Physiological and hormonal aspects of pregnancy. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 25, n. 6, p. 875-884, dez. 2011.

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.

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.

FULLER-JACKSON, J.-P. et al. Effect of sex and sex steroids on brown adipose tissue heat production in humans. **European Journal of Endocrinology**, v. 183, n. 3, p. 343-355, set. 2020.

GIUGLIANI, E. R.J. Common problems during lactation and their management. **Jornal de Pediatria**, v. 80, p. 147-154, 2004.

GOMES, E. et al. Diagnostic procedures in infrared thermography for the human face: a scoping review protocol. **Revista CEFAC**, v. 25, n. 3, p. e1623, 2023.

HARTGILL, T. W.; BERGERSEN, T. K.; PIRHONEN, J. Core body temperature and the thermoneutral zone: a longitudinal study of normal human pregnancy. **Acta Physiologica (Oxford, England)**, v. 201, n. 4, p. 467–474, abr. 2011.

HEBERLE, A. B. S. et al. Assessment of techniques of massage and pumping in the treatment of breast engorgement by thermography. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 22, p. 277-285, 2014.

HEYMANN, R. E. et al. Novas diretrizes para o diagnóstico da fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 57, p. s467-s476, 2017.

HI: IEEE, jul. 2018. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8513504/>>. Acesso em: 24 jun. 2024

ILO, A.; ROMSI, P.; MÄKELÄ, J. Infrared Thermography and Vascular Disorders in Diabetic Feet. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 14, n. 1, p. 28–36, jan. 2020.

KAZMA, J. M. et al. Anatomical and physiological alterations of pregnancy. **Journal of pharmacokinetics and pharmacodynamics**, v. 47, n. 4, p. 271–285, ago. 2020.

KESZTYÜS, D. et al. Use of Infrared Thermography in Medical Diagnosis, Screening, and Disease Monitoring: A Scoping Review. **Medicina**, v. 59, n. 12, p. 2139, 9 dez. 2023.

KOHLHEPP, L. M. et al. Physiologische Veränderungen in der Schwangerschaft. **Der Anaesthetist**, v. 67, n. 5, p. 383–396, maio 2018.

KU, C. W. et al. Serum progesterone distribution in normal pregnancies compared to pregnancies complicated by threatened miscarriage from 5 to 13 weeks gestation: a prospective cohort study. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 18, n. 1, p. 360, dez. 2018.

LAHIRI, B. B. et al. Medical applications of infrared thermography: A review. **Infrared Physics & Technology**, v. 55, n. 4, p. 221–235, jul. 2012.

LERTVUTIVIVAT, S. et al. Fetal anterior abdominal wall thickness between gestational diabetes and normal pregnant women. **Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 59, n. 5, p. 669–674, set. 2020.

LOPES, S. M. et al. Correlação entre imagens termográficas de pacientes com úlceras de membros inferiores e características clínicas / Correlation between thermographic images of patients with lower limb ulcers and clinical features. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 20778–20792, 2021.

MANN, L. et al. Alterações biomecânicas durante o período gestacional: uma revisão. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 16, p. 730-741, 2010.
measured by infrared thermography. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 18,

MELO, L. D. L.; LIMA, M. A. D. D. S. Mulheres no segundo e terceiro trimestres de gravidez: suas alterações psicológicas. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 53, n. 1, p. 81–86, mar. 2000.

MERLA, A.; MATTEI, P.A.; DI DONATO L. 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.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Assistência Pré-natal: Manual técnico, p. 66, 2000.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Atenção Básica. Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Atenção ao pré-natal de baixo risco / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012.

MOHAN, S.; PALLAVEE, P.; SAMAL, R. Comparison Between Fetal Abdominal Subcutaneous Tissue Thickness and Abdominal Circumference to Predict Large for Gestational Age Neonate in Gestational Diabetes. **Journal of Family & Reproductive Health**, 4 maio 2024.

MOREIRA, L. S. et al. Alterações posturais, de equilíbrio e dor lombar no período gestacional. **Femina**, v. 39, n. 5, 2011.

MORRISON, S. F.; NAKAMURA, K. Central mechanisms for thermoregulation. **Annual review of physiology**, v. 81, p. 285-308, 2019.

MORTON, A. Physiological Changes and Cardiovascular Investigations in Pregnancy. **Heart, Lung & Circulation**, v. 30, n. 1, p. e6–e15, jan. 2021.

MULDER, E. et al. Cardiac output and peripheral vascular resistance during normotensive and hypertensive pregnancy – a systematic review and meta-analysis. **BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology**, v. 129, n. 5, p. 696–707, abr. 2022.

MUSA, A. et al. Polarization independent metamaterial absorber with anti-reflection coating nanoarchitectonics for visible and infrared window applications. **Materials**, v.15, n. 10, p. 3733, 2022.

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

NASCIMENTO, S. L.; GODOY, A. C.; SURITA, F. G.; & PINTO E SILVA, J. L. Recomendações para a prática de exercício físico na gravidez: uma revisão crítica da literatura. **Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia**, v. 36, n. 9, 2014.

NEVES, C.; MEDINA, J. L.; DELGADO, J. L. Alterações endócrinas e imunomodulação na gravidez. **Arq Med**, v. 21, n. 5-6, p. 175-82, 2007.
New York Academy of Sciences, v. 121, n. 1, p. 209-222, 1964.

NOMURA, E. Y. et al. Estudo da temperatura emitida da face de trabalhadores assintomáticos por termografia médica. **Pan American Journal of Medical Thermology**, v. 3, p. 5–9, 16 jun. 2017.

OSOL, G.; KO, N. L.; MANDALÀ, M. Plasticity of the maternal vasculature during pregnancy. **Annual review of physiology**, v. 81, n. 1, p. 89-111, 2019.

PRESÍDIO, L. R.; WANDERLEY, F. G. C.; MEDRADO, A. P. O uso da termografia infravermelha na odontologia e suas especialidades: uma revisão sistemática. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 7, n. 2, 2016.

PTASZKOWSKA, L. et al. Immediate Effects of Kinesio Taping on Rectus Abdominis Diastasis in Postpartum Women—Preliminary Report. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 21, p. 5043, 28 out. 2021.

RAMOS, L. et al. Thermal behavior of the skin on the wrist and finger extensor muscles during a typing task. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 18, n. 1, p. 74, 2020.

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

ROBERT PETER, J. et al. Symphysial fundal height (SFH) measurement in pregnancy for detecting abnormal fetal growth. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2015, n. 9, p. CD008136, 8 set. 2015.

ROSSI, C.; SEHNEM, E.; REMPEL, C. A termografia infravermelha na avaliação dos pontos-gatilho miofasciais em patologias do ombro. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 2, p. 266-273, 2013.

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, maio 2017.

SÁNCHEZ, S. L.; CANO, V. M. J.; NOVA, A. M. Temperatura del pie en las diferentes fases del ciclo menstrual. **Revista española de podología**, v. 32, n. 2, p. 79-85, 2021.

SCHOBER, P.; BOER, C.; SCHWARTE, L. A. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. **Anesthesia & Analgesia**, v. 126, n. 5, p. 1763–1768, maio 2018.

SIEGA-RIZ, A. M. et al. Anthropometric Changes During Pregnancy and Their Association with Adequacy of Gestational Weight Gain. **Current Developments in Nutrition**, v. 8, n. 1, p. 102051, jan. 2024.

SILVA, R. K. D. N. et al. Skin temperature of women: A prospective longitudinal study. **Journal of Thermal Biology**, v. 118, p. 103741, dez. 2023.

SULISTYAWATI, S. Pengembangan Stadiometer sebagai Alat Ukur Tinggi Badan dan Tinggi Lutut. **Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan**, v. 1, n. 1, p. 7, 16 jan. 2019.

TAN, E. K.; TAN, E. L. Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. **Best Practice & Research. Clinical Obstetrics & Gynaecology**, v. 27, n. 6, p. 791–802, dez. 2013.

TAN, Y. K. et al. Thermography in rheumatoid arthritis: a comparison with ultrasonography and clinical joint assessment. **Clinical Radiology**, v. 75, n. 12, p. 963.e17-963.e22, dez. 2020.

TATTERSALL, G. J. Infrared thermography: A non-invasive window into thermal physiology. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 202, p. 78-98, 2016.
the management period. **Revista de psicologia**, v. 14, n. 49, p. 114-126, 2020.

TOPALIDOU, A.; MARKARIAN, G.; DOWNE, S. Thermal imaging of the fetus: An empirical feasibility study. **PLOS ONE**, v. 15, n. 7, p. e0226755, 28 jul. 2020.

TRIVETT, C.; LEES, Z. J.; FREEMAN, D. J. Adipose tissue function in healthy pregnancy, gestational diabetes mellitus and pre-eclampsia. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 75, n. 12, p. 1745–1756, dez. 2021.

TUR, E.; TAMIR, A.; GUY, R. H. Cutaneous blood flow in gestational hypertension and normal pregnancy. **Journal of investigative dermatology**, v. 99, n. 3, p. 310-314, 1992.

URAKOVA, N. et al. Infrared clinical anatomy of mammary gland's additional lobe in non-pregnant young woman. **Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology**, v. 7, n. 1, p. 127–129, [s.d.].

VELJOVIC, F. et al. Spinal Column and Abdominal Muscles Loading in Pregnant Women Dependent on Working Postures. **Acta Informatica Medica**, v. 27, n. 1, p. 54, 2019.

VERSTOCKT, J. et al. Skin Cancer Detection Using Infrared Thermography: Measurement Setup, Procedure and Equipment. **Sensors**, v. 22, n. 9, p. 3327, 26 abr. 2022.

WRENN, T. R.; BITMAN, Joel; SYKES, J. Fi. Body temperature variations in dairy cattle during the estrous cycle and pregnancy. **Journal of Dairy Science**, v. 41, n. 8, p. 1071-1076, 1958.

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

E24t Eduardo, Graziela Nogueira.

Termografia por infravermelho na gestação :
mapeamento da temperatura cutânea por trimestre /
Graziela Nogueira Eduardo. - João Pessoa, 2024.
55 f. : il.

Orientação: Palloma Rodrigues de Andrade.

Coorientação: Maria Thereza Albuquerque Barbosa
Cabral Micussi.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCS.

1. Gestação. 2. Temperatura cutânea. 3. Termografia
por infravermelho. I. Andrade, Palloma Rodrigues de.
II. Micussi, Maria Thereza Albuquerque Barbosa Cabral.
III. Título.

UFPB/BC

CDU 618.2(043)