



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA
AMAZÔNIA OCIDENTAL

MICHELLE DE PAIVA FRAUZINO PEREIRA

**TERAPIA POR AGENTES BIOFÍSICOS NO TRATAMENTO DO
INGURGITAMENTO MAMÁRIO EM LACTANTES**

RIO BRANCO, AC

2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA
AMAZÔNIA OCIDENTAL

MICHELLE DE PAIVA FRAUZINO PEREIRA

**TERAPIA POR AGENTES BIOFÍSICOS NO TRATAMENTO DO
INGURGITAMENTO MAMÁRIO EM LACTANTES**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde na Amazônia
Occidental, para obtenção do título
de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Wagner
Coelho de Albuquerque Pereira

Coorientador: Prof. Dr. Luís
Eduardo Maggi

RIO BRANCO, AC

2019

“A ciência é muito mais do que um corpo de conhecimento. É uma maneira de pensar.”

Carl Sagan

DEDICATÓRIA

Ao meu filho **PEDRO** que me ensinou que o amor é incondicional, me impulsionando a ser alguém melhor todos os dias da minha vida;

Ao meu esposo **FABRÍCIO** pelo apoio e incentivo nessa caminhada, lado a lado.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental e à Universidade Federal do Acre por oferecerem o melhor na formação de mestres;

Ao meu orientador Prof. Dr. Wagner Coelho e Co-orientador Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi, que mesmo distantes fisicamente sempre estiveram muito presentes, me guiando rumo ao conhecimento e amparando nos momentos de dificuldade;

Aos amigos do Centro Universitário UNIMETA, em especial à amiga Cinthya Freire que esteve presente na coleta de dados;

Às alunas da graduação em Fisioterapia Doayne e Danuzia, que estiveram comigo durante toda a fase de coleta de dados com compromisso e responsabilidade, sendo meu braço direito e esquerdo durante toda esta etapa;

Às amigas e companheiras de trabalho do Hospital de Urgência e Emergência de Rio Branco, Karoline, Kellen e Ohanna, que me ofereceram apoio emocional e seus ombros amigos nos momentos de angústia;

À minha mãe Naura e irmã Larissa pelo amor de sempre que me impulsiona a crescer.

A todos vocês, o meu MUITO OBRIGADA!

RESUMO

INTRODUÇÃO: O Ingurgitamento Mamário (IM) é um problema comum logo nos primeiros dias da amamentação, produzindo dor intensa, estase láctea, edema e pode ocasionar desmame precoce. As medicações nem sempre são eficientes e podem ser transmitidas pelo leite materno, por outro lado, as terapias não medicamentosas possuem baixo custo, são seguras e podem produzir alívio dos sintomas descritos anteriormente. **OBJETIVO:** Avaliar os efeitos da terapia por agentes biofísicos, tais como frio e ultrassom terapêutico (UST), no alívio dos sintomas no IM. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Ensaio clínico do tipo randomizado, realizado na Maternidade Bárbara Heliodora em Rio Branco/AC. Participaram do estudo 16 mulheres, as quais foram divididas nos seguintes grupos: controle (n = 4), UST 1 MHz (n = 4), UST 3 MHz (n = 4) e compressa fria (n = 4). Para a avaliação e detecção do IM utilizou-se termografia infravermelha (IV), escala de ingurgitamento de seis pontos e palpação por quadrante mamário. Para a avaliação da dor, foi empregada uma escala analógica visual, as avaliações foram realizadas antes e após única aplicação dos recursos biofísicos. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Não foram encontrados resultados significativamente estatísticos quando da aplicação de recursos biofísicos de UST de 1 MHz, UST de 3 MHz e frio sobre as escalas de seis pontos de ingurgitamento mamário, escala visual analógica de dor. As intervenções avaliadas não produziram mudanças de temperatura captadas por termografia. **CONCLUSÃO:** a termografia IV é uma ferramenta capaz de facilitar a detecção do IM, porém mais estudos com amostras mais expressivas devem ser realizados a fim de se avaliar terapêuticas não farmacológicas para o IM.

Palavras-chave: ingurgitamento mamário, ultrassom, crioterapia.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Breast engorgement is a common problem in the early days of breastfeeding, producing severe pain, prolonged permanence, edema and early weaning. As medications are not always effective and can be transmitted through breast milk, on the other hand, as non-drug therapies are inexpensive, safe and may use the symptoms caused earlier. **OBJECTIVE:** To analyze the effects of therapy by biophysical agents, such as cold and therapeutic ultrasound, without damage to symptoms in MI. **MATERIALS AND METHODS:** Randomized clinical trial conducted at Bárbara Heliodora Maternity Hospital in Rio Branco / AC. Sixteen women participated in the study. They were divided into the following groups: control (n = 4), UST 1 MHz (n = 4), UST 3 MHz (n = 4) and cold compression (n = 4). For MI assessment and detection, use the infrared (IR) term, six-point engorgement scale, and breast quadrant palpation. For pain assessment, a visual analog scale was used, as the analyzes were performed before and after the only application of biophysical resources. **RESULTS AND DISCUSSION:** No statistical results were found when applying biophysical resources 1 MHz ultrasound, 3 MHz ultrasound and cold on the six-point breast engorgement scale, visual analogue pain scale. The evaluated samples do not produce temperature changes captured by thermography. **CONCLUSION:** I thermography is a tool that facilitates the detection of breast engorgement, but more studies with more expressive samples should be performed at the end of a non-pharmacological therapeutic evaluation for breast engorgement.

Keywords: breast engorgement, ultrasound, cryotherapy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estrutura Mamária.....	14
Figura 2- (A) Software Flir Tools – Termograma com área de interesse selecionada pela ferramenta <i>ellipse measurement</i> . (B) Temperaturas máxima, média e mínima da mama direita (E1) e mama esquerda (E2).....	22
Figura 3- Quadrantes Mamários.....	265
Figura 4- (A) Termograma de mamas com IM leve evidenciando a rede vascular de Haller. (B) Imagem real, na qual é possível visualizar a dilatação vascular (setas)	Error! Bookmark not defined.
Figura 5- (A) Termograma de mamas com IM acentuado. É possível visualizar aquecimento (áreas saturadas em cor amarela e branca) de toda a mama, além da rede vascular. (B) Imagem real, na qual é possível visualizar aumento do volume	das
mamas.....	365

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultado da aplicação da escala de ingurgitamento de seis pontos na mama direita de voluntárias do grupo controle (G4) e para o grupo intervenção antes e após a aplicação de recursos biofísicos (G1, G2 e G3)..... 29

Gráfico 2 – Resultado da aplicação da escala de ingurgitamento de seis pontos na mama esquerda de voluntárias do grupo controle (G4) e para o grupo intervenção antes e após a aplicação de recursos biofísicos (G1, G2 e G3).

.....**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 3 – Resultados obtidos pela EVA de dor antes e após a aplicação dos recursos biofísicos (G1, G2 e G3) e controle (G4)..**Error! Bookmark not defined.**

Gráfico 4 – Temperatura média da mama direita antes e após intervenções (G1, G2 e G3) e grupo controle (G4)..... 35

Gráfico 5 – Temperatura média da mama direita antes e após intervenções (G1, G2 e G3) e grupo controle (G4).....**Error! Bookmark not defined.**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Grupos de intervenção conforme aplicação dos recursos biofísicos e grupo controle.....	22
Tabela 2 – Média e desvio padrão obtidos na aplicação da escala de 6 pontos de ingurgitamento mamário em todos os grupos.....	30
Tabela 3 – Resultado do teste de Wilcoxon (valor p e a diferença entre as médias, Dif. média) obtida da comparação dos valores da escala antes e após a intervenção em função da mama e do grupo.	28
Tabela 4 – Resultado do teste Wilcoxon para EVA antes e após intervenções (G1, G2 e G3) e grupo controle (G4).....	31
Tabela 5 – Resultado do teste de Wilcoxon obtido pela comparação da temperatura média apresentada pelas mamas das voluntárias antes e após intervenção e grupo controle.	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	ALTERAÇÕES MAMÁRIAS DURANTE A GRAVIDEZ	14
2.2	INGURGITAMENTO MAMÁRIO	15
2.3	ULTRASSOM TERAPÊUTICO (UST)	17
2.4	CRIOTERAPIA	18
2.5	TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA.....	19
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
3.1	Participantes do estudo.....	21
3.2	Procedimentos para captura e registro de imagens térmicas	22
3.3	Aplicação da escala de ingurgitamento de seis pontos	24
3.4	Aplicação da escala visual analógica (EVA).....	24
3.5	Aplicação dos agentes biofísicos.....	25
3.5.1	Ultrassom terapêutico	25
3.5.2	Crioterapia	26
3.6	Análise dos dados.....	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5	CONCLUSÃO.....	39
6	REFERÊNCIAS	40
7	APÊNDICE I	43

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2012), a amamentação é a base da sobrevivência, nutrição e desenvolvimento infantil, sendo esta recomendada de forma exclusiva, até os seis primeiros meses de vida e seguida com alimentos complementares adequados até os dois anos de vida.

Se os níveis recomendados de amamentação fossem atendidos, as vidas de mais de 820.000 crianças menores de 5 anos poderiam ser salvas e 20.000 casos de câncer de mama poderiam ser prevenidos. Pesquisas emergentes indicam que o leite humano é um tecido vivo, capaz de fornecer imunidades específicas. Práticas ideais de aleitamento materno trazem uma redução de 300 milhões de dólares com gastos de saúde no mundo, além do mais, populações de crianças mais saudáveis podem atingir no futuro todo seu potencial, contribuindo para o desenvolvimento das economias (UNICEF, 2019).

Os dias que se seguem ao nascimento de um bebê são determinantes para o início e a continuidade da lactação, porém, surgem dificuldades que requerem suporte e intervenções para a resolução de problemas apresentados. Entre os transtornos recorrentes incluem-se a baixa produção de leite, traumas mamilares, dor mamária, ingurgitamento mamário e mastites (SOUSA et al., 2012).

Berens e Brodribb (2016) definem o ingurgitamento mamário (IM) como a distensão e o inchaço presentes nas mamas, os quais são observados no início da lactação, causando dilatação vascular, distensão alveolar e compressão dos ductos circulantes. Os sintomas de ingurgitamento ocorrem mais comumente entre o terceiro e quinto dia pós-parto, em mais de dois terços das mulheres.

O IM promove o surgimento de dor e sinais como edema intersticial, pele brilhante, mamilos achatados e elevação da temperatura corporal, sendo este um fator comum de interrupção do Aleitamento Materno Exclusivo (AME) em crianças com menos de 4 meses de vida (HERBELE et al., 2014).

Para Sivini (2001), o tratamento medicamentoso da dor mamária nem sempre resulta em eficácia, pode apresentar custo elevado e em algumas situações, efeitos colaterais significativos.

O resultado da passagem de ondas ultrassônicas pelos tecidos é a base de inúmeras aplicações terapêuticas. Os efeitos térmicos surgem da absorção de energia ultrassônica e a geração de calor depende de parâmetros usados no equipamento, configuração do feixe e propriedades dos tecidos (IZADIFAR; BABYN e CHAPMANZ, 2017).

Para produzir respostas fisiológicas como o aumento da permeabilidade da membrana celular e seus gradientes de transportes, a redução da viscosidade dos fluídos e a melhor atuação das células leucocitárias, o ultrassom utilizado em fisioterapia requer intensidade suficiente para produzir aquecimento do tecido biológico (SANTOS et al., 2012). Em 1981, surgem as primeiras aplicações para o ultrassom no Ingurgitamento Mamário, sendo implementado no Centro Médico Queen Victoria (Austrália) em 1982, a terapêutica mostrou-se eficaz, segundo relatos de obstetras, enfermeiros e fisioterapeutas da instituição, no entanto, não havia sido realizado nenhum ensaio clínico a fim de avaliar a sua eficácia (SHELLSHEAR, 1981). Já Mangesi e Dowswell (2016), em uma revisão sistemática, avaliaram a eficácia dos tratamentos para o IM e concluíram que o ultrassom não resultou em rápida resolução do problema, quando comparado ao grupo controle. Os sintomas de ingurgitamento em ambos os grupos melhoraram com o tempo.

Segundo Morais et al. (2016), a crioterapia reduz o metabolismo e o fluxo sanguíneo na região afetada, sendo assim, capaz de reduzir o edema, favorecendo a drenagem linfática no local, pois há menos pressão no fluído extracelular. Estes fatores reduzem a estimulação nervosa, logo, diminui o quadro doloroso.

Dificuldades apresentadas durante a lactação, quando tratadas precocemente, são de fácil solução, resultando em experiências satisfatórias. A amamentação é um importante processo, promove a alimentação da criança e apresenta efeitos positivos para a saúde da mulher, além de fortalecer o vínculo entre mãe e filho. Recursos não farmacológicos podem produzir alívio do IM, devendo-se realizar maiores pesquisas na área para que determinados recursos contribuam com o cuidado a saúde da puérpera, realizando uma prática mais humanizada (SOUSA et al., 2012).

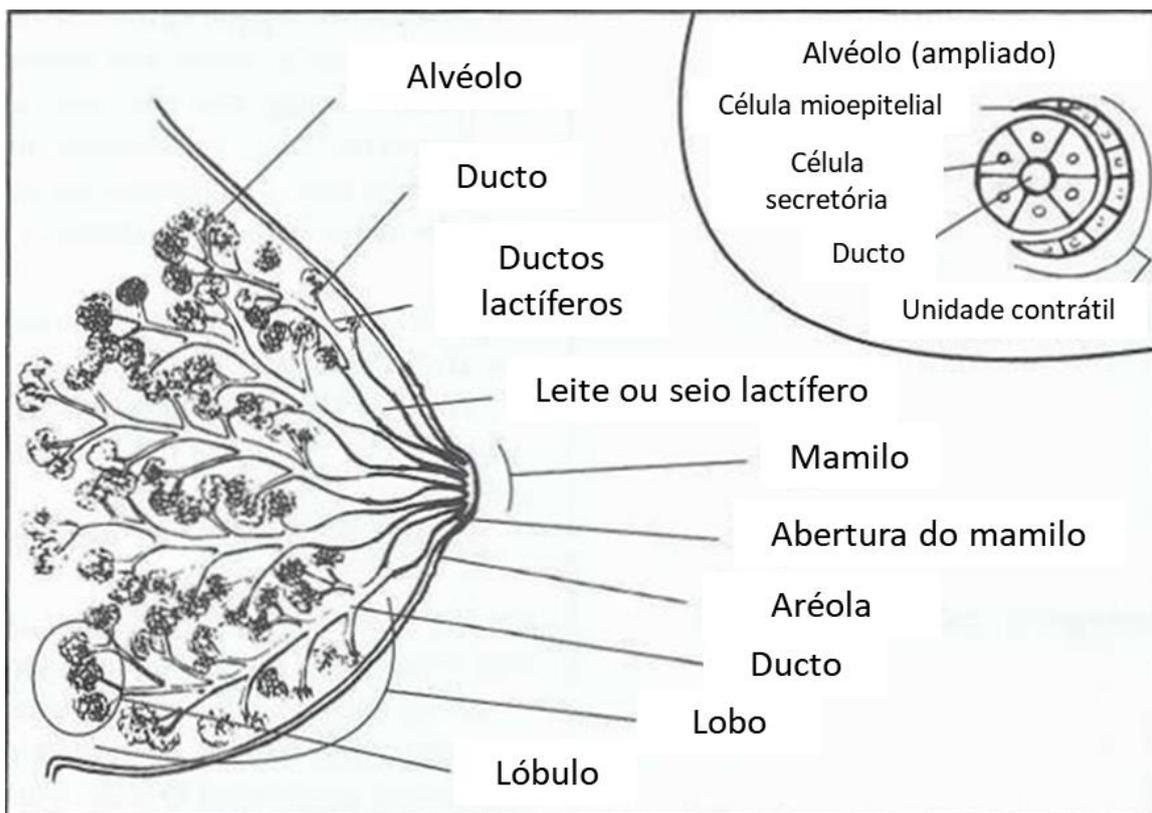
Considerando os benefícios que os agentes físicos poderiam produzir na minimização do IM, prevenindo a ocorrência de quadros de mastite e possível desmame precoce fatores que nos remete à importância de estudos que visem a abordagem de recursos não farmacológicos para o alívio do Ingurgitamento Mamário. O presente estudo buscou verificar e comparar a eficiência das terapêuticas por ultrassom e crioterapia no ingurgitamento mamário durante o período de lactação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ALTERAÇÕES MAMÁRIAS DURANTE A GRAVIDEZ

Wambach e Riordan (2001) descrevem que o alvéolo é a unidade básica do tecido glandular mamário maduro, ele é composto por ácinos secretórios e ductos terminais. Ao redor das células secretórias e dos alvéolos estão células mioepiteliais, cuja contração é responsável pela ejeção do leite para os ductos (Figura 1). Órfão e Gouveia (2007) ressaltam que 63% de todo tecido mamário composto por células capazes de produzir leite, localizando-se aproximadamente 3 centímetros abaixo do mamilo. Este formado, por sua vez, de células musculares lisas, tem formato cilíndrico e proeminente e se encontra envolto por uma zona pigmentada denominada aréola.

Figura 1 – Estrutura Mamária.



Fonte: Alterado de Wambach e Riordan (2001).

O sistema mamário é como outros sistemas de órgãos, passa pelo nascimento, puberdade, gravidez e lactação. Passa por inúmeras alterações tais como tamanho, forma e função (WAMBACH e RIORDAN, 2001).

Logo no primeiro trimestre gestacional a mama materna inicia suas alterações sob a influência hormonal. O estrogênio leva a um crescimento notável dos vasos sanguíneos, os lobos mamários e os ductos lactíferos são submetidos a intensa proliferação. Ao final da gravidez, sob ação da prolactina e ocitocina, as células alveolares produzem o colostro, absorvendo nutrientes do sangue (YU et al., 2016).

A redução do estrogênio e da progesterona ocorrem logo após o parto, elevando os níveis de prolactina. A estimulação do mamilo pela sucção realizada pelo bebê eleva os níveis de ocitocina, então a mama passa de um estado proliferativo, observado no período gestacional, para um estado secretor, denominado lactogênese. A mama aumenta progressivamente sua firmeza, seu volume e sua nodularidade (HOLANDA et al., 2016).

Na primeira fase da lactogênese (lactogênese I), com a ajuda da progesterona, o leite toma uma composição diferente do colostro. Em uma segunda fase, denominada lactogênese II, os níveis de progesterona decrescem drasticamente e se elevam os níveis de prolactina. Ainda nesta fase, as células mioepiteliais se tornam finas e planas e, sob a ação hormonal, secretam nutrientes básicos do leite materno (proteína, lactose e gordura). Na lactogênese III, para que o leite seja secretado, são necessárias relações com a ocitocina e interações neuroendócrinas (YU et al., 2016).

2.2 INGURGITAMENTO MAMÁRIO

Ingurgitamento, ductos obstruídos e mastites são causas comuns de dor e, ainda que a Organização Mundial de Saúde defina estes fenômenos como problemas distintos, eles levam a um denominador comum, a estase do leite, a qual gera a interrupção do aleitamento materno temporariamente ou definitivamente. É consenso da literatura que o manejo destas três condições deve ser o esvaziamento da mama (WITT et al., 2016).

Segundo Gresh et al. (2019), o ingurgitamento primário ocorre durante o estágio II da lactogênese, entre o segundo e quarto dia após o nascimento, inclui edema intersticial da mama, aumento da vascularização e congestionamento. O ingurgitamento secundário é resultado de um desequilíbrio entre a produção e a extração do leite materno. No IM, a pele é frequentemente quente e tensa, e as

veias mamárias estão proeminentes. Nesta fase, os mamilos podem ficar firmes e achatados, dificultando a pega do recém-nascido. Devido à produção do leite e taxa metabólica aumentada, a temperatura das mamas pode se apresentar elevada, podendo alcançar até 38°C (GRESH et al., 2019).

Mangesi e Dowswell (2016) definem o ingurgitamento mamário como o enchimento patológico das mamas com leite, ocasionado por remoção de leite comprometida, sucção ineficaz ou produção de leite excessiva. As mamas se tornam assim, dolorosas e duras, gerando dificuldade para a amamentação. Comumente sua ocorrência se dá entre o segundo e quinto dia pós-parto, mas pode ocorrer até o décimo quarto dia, geralmente bilateral, difuso e pode estar acompanhado por febre baixa. Esta alteração é vista como um problema fisiológico comum para a amamentação, o que pode ser devido à sucção fraca do bebê e/ou taxa de secreção que excede a taxa de ejeção, alguns estudos indicam que a taxa deste distúrbio varia de 20% a 77%. Segundo Wong et al. (2017) o IM gera as seguintes consequências: congestão vascular e linfática, mamas dolorosas e inchadas, aumento súbito do volume de leite e edema intersticial. O mau manejo desta condição leva à redução da produção do leite no pós-parto precoce, resultando na interrupção do aleitamento materno exclusivo, ocasionado principalmente pelo quadro doloroso produzido por esta condição.

Alekseev et al. (2015) relatam que a lactogênese intensa no período puerperal reduz o nível sanguíneo de hormônios esteroides, ao mesmo tempo em que aumenta a produção de prolactina. Para algumas mulheres o processo de ingurgitamento não leva a complicações, para outras, pode se tornar patológico. O quadro de dor intensa leva a puérpera a buscar outra forma de alimentar a criança, como fórmulas e mamadeiras.

O IM está relacionado a complicações mais graves, tais como mastite, ductos bloqueados e formação de abscessos. Um estudo australiano com 365 mulheres apontou um total de 55% desta amostra com relatos de sintomas de IM nas primeiras duas semanas, após o nascimento. Um trabalho de revisão indexado na base de dados Cochrane, não apontou evidências suficientes para diferentes tratamentos para essa condição (MANGESI e DOWSWELL, 2016). No entanto, o *Guideline* da World Health Organization (2017) e o Protocolo Clínico da Academia de Medicina de Amamentação - The Academy of Breastfeeding Medicine (BERENS e BRODRIBB, 2016) recomendam para o manejo do IM,

compressa fria ou folhas de repolho, técnicas corretas de amamentação e massagem suave. Por ser uma das principais razões de interrupção do aleitamento, é imperativo que as mulheres recebam informações consistentes e baseadas em evidências, encorajando-as a continuar amamentando com confiança e conforto (ANDERSON e KYNOCH, 2017).

2.3 ULTRASSOM TERAPÊUTICO (UST)

As aplicações terapêuticas do ultrassom vêm sendo admitidas pela medicina ao longo dos anos. O ultrassom é amplamente utilizado como ferramenta terapêutica em fisioterapia. Pesquisas atuais sugerem novas aplicações e avanço na utilização do ultrassom pela medicina, com por exemplo, a realização de procedimentos como litotripsia, a ablação de tecido tumoral e o favorecimento da absorção de medicamentos. Para uma aplicação segura, maximizando os benefícios em relação aos riscos, deve-se requerer uma melhor compreensão do ultrassom e suas interações com os tecidos biológicos (IZADIFAR et al., 2017).

Katzap et al. (2018) apontam que o UST produz efeitos térmicos no tecido biológico, pois eleva a temperatura e, conseqüentemente, aumenta o metabolismo dos tecidos, a circulação sanguínea, eleva a atividade química e a permeabilidade das membranas celulares, modula as estruturas moleculares e a taxa de produção proteica, todas potencialmente capazes de afetar a velocidade de reparação tecidual.

As ondas ultrassônicas podem gerar efeitos mecânicos conhecidos como cavitação estável (formação de microbolhas que oscilam, dentro das ondas longitudinais ultrassônicas. Elas se expandem e se contraem, mas não se rompem) e micromassagem (a propagação da onda ultrassônica longitudinal nos tecidos produz microvibrações no mesmo sentido de propagação da onda) nas células. Dessa forma, a membrana celular se torna mais excitada, promovendo um processo de reparo tecidual mais eficiente, este aumento da atividade celular é responsável por alguns benefícios terapêuticos dessa modalidade (PRIYANKA et al., 2016).

Diante dos fatos apresentados nos dois últimos parágrafos, observamos que o UST é capaz de desencadear respostas nos tecidos por efeitos térmicos, e

não térmicos ou mecânicos. Estes efeitos estão relacionados à técnica de aplicação, aos parâmetros selecionados no equipamento e ao tempo de aplicação. O ultrassom na modalidade contínua produz efeitos térmicos mais intensos que a modalidade pulsada, devido ao período de interrupção na propagação de ondas que este último apresenta. Os efeitos térmicos do ultrassom terapêutico são obtidos nas intensidades acima de 1 W/cm², no modo contínuo, nas frequências de 1 ou 3 MHz (KATZAP, 2018).

Para Priyanka et al. (2016), o tratamento para a mama com IM inclui métodos conservadores, medicamentosos e cirúrgicos. Apesar de várias intervenções estarem disponíveis, poucos estudos apoiam a eficácia do UST no alívio dos sintomas do IM, tais como Shellshear (1981), Lavigne e Gleberzon (2011) e Priyanka et al. (2016). As pesquisas apontam o efeito do calor por meio de compressas para ativar o reflexo de ejeção do leite, no entanto, a literatura é escassa a respeito da utilização da terapia por ondas ultrassônicas.

2.4 CRIOTERAPIA

O frio é capaz de reduzir o metabolismo e o fluxo sanguíneo na região afetada, com a limitação do edema, tem-se um favorecimento da drenagem linfática local, uma vez que há uma menor pressão no fluído extracelular. Todos estes fatores associados são capazes de reduzir a estimulação nervosa na área afetada, ocasionando analgesia (MORAIS et al., 2014).

Estudos sobre compressas frias mostra que o frio não causa danos e além disso possa promover alívio dos sintomas, no entanto, a melhora do IM também está atribuída aos efeitos de outras intervenções realizadas na rotina, incluindo massagem mamária (KHOSRAVAN, 2015).

Wong et al. (2016) atribuiu a eficácia da redução da dor produzida pelas compressas frias ao ativamento das fibras intra-mamárias que produzem a ejeção do leite, levando à redução do edema e melhora da drenagem linfática.

Para Manguesi e Downswall (2016), há evidências insuficientes de estudos publicados sobre a utilização de compressas frias que possa justificar sua ampla aplicação, os autores sugerem que urgentemente necessária uma pesquisa mais robusta sobre o tratamento do ingurgitamento mamário e os inúmeros recursos que são aplicados pra o seu manejo.

2.5 TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA

A termografia infravermelha é uma técnica não invasiva e não radioativa (não emite radiação ionizante), empregada para captar, registrar e analisar a radiação infravermelha emitida pela superfície corporal, portanto é inofensiva ao corpo humano.—Ela é capaz de converter a energia infravermelha emitida pelo corpo humano em temperatura e exibir uma imagem com a distribuição de temperatura do corpo. Por meio da análise termográfica, observam-se diferentes distribuições de temperatura, o que pode ser usado clinicamente para identificar—padrões considerados normais ou patológicos (HERBELE et al., 2015).

A radiação infravermelha é de natureza eletromagnética, com comprimentos de onda, λ , maior (750-14.000 nanômetros) do que o λ da luz visível (450-750 nanômetros), sendo assim, o olho humano não é capaz de ver este tipo de radiação, necessitando de sensores para captar, registrar e processar a informação relacionada a esse tipo de radiação. Sensores infravermelhos convertem a energia infravermelha em temperatura, e formam uma imagem térmica, atribuindo um código de cores a distribuição de temperatura, o resultado é uma imagem denominada termograma (USAMENTIAGA et al., 2014).

Côrte e Hernandez (2016) mencionam que a termografia permite a realização de uma análise da distribuição de temperatura relacionada às funções fisiológicas, o que pode revelar alterações na mudança da temperatura corporal devido às—modificações ocorridas nos padrões de fluxo sanguíneo.

As imagens termográficas são utilizadas na medicina há aproximadamente 50 anos. Vem sendo utilizada com foco nas condições musculoesqueléticas, neurológicas e vasculares. Em outros campos como na obstetrícia, entretanto, este recurso ainda vem sendo pouco utilizado (HERBELE et al, 2014).

A gravidez resulta em alterações como aumento do fluxo sanguíneo e angiogênese, elevando a temperatura da pele (SIMÕES et al., 2012). Inúmeras complicações gestacionais podem determinar alterações no fluxo de sangue, promovendo alterações na temperatura na pele, podendo assim ser captada e registrada pela termografia infravermelha, de forma rápida, segura e de baixo custo. Por ser um método capaz de detectar alterações térmicas, a termografia infravermelha é considerada um método adequado, possibilitando identificar alterações na distribuição térmica de mamas com ingurgitamento e mastite

(HERBELE et al., 2015). Conhecendo-se o padrão de termograma de uma mama normal em lactação (flácida), podemos estabelecer critérios para identificar eventuais distúrbios da mama, sendo esta dotada de menor grau de subjetividade pode colaborar para o diagnóstico do desconforto mamário pós-parto como também para a ocorrência do IM (HERBELE et al., 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Participantes do estudo

Esse estudo consiste em uma pesquisa de campo, do tipo ensaio clínico randomizado. Participaram desta pesquisa 16 mulheres em período de lactação, com presença de ingurgitamento mamário unilateral ou bilateral, primíparas ou múltiparas em regime de internação na maternidade Bárbara Heliodora (Rio Branco – AC). Após se encaixarem nos critérios de inclusão as participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autorizando a participação na pesquisa.

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Barão do Rio Branco (UNINORTE), parecer nº 2.949.626 com CAAE 85405318.0.0000.8028 e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Fundação Hospitalar do Acre, sob parecer nº 3.054.081 e CAAE 85405318.0.0000.8028.

Foram excluídas do estudo mulheres com possíveis quadros de abscesso mamário, mulheres que já tenham realizado mamoplastia ou que tenham prótese mamária, história de lesão mamária, integridade tissular prejudicada, mulheres que receberam alta sem realizar avaliação após aplicação do recurso biofísico ou que se recusaram a serem reavaliadas.

As participantes foram distribuídas de forma randomizada em dois grupos: de controle (G4) e de intervenção, sendo que este último era composto por 3 subgrupos (G1 - subgrupo tratado com Ultrassom Contínuo na frequência de 1 MHz, G2 - subgrupo tratado com Ultrassom Contínuo na frequência de 3 MHz e G3 - subgrupo tratado com crioterapia), conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1- Grupos de intervenção conforme aplicação dos recursos biofísicos e grupo controle.

Grupo	Tratamento	Descrição
G1 (n=4)	Ultrassom Contínuo 1 MHz	Intensidade de 2 W/cm ² , tempo de aplicação de acordo com o tamanho do quadrante (3 a 5 minutos) cabeçote em movimento. Massagem, Ordenha e/ou amamentação (Livre demanda).
G2 (n=4)	Ultrassom Contínuo 3 MHz	Intensidade de 2 W/cm ² , tempo de acordo com o tamanho do quadrante (3 a 5 minutos) com o cabeçote em movimento. Massagem, Ordenha e/ou amamentação (Livre demanda).
G3 (n=4)	Crioterapia	15 a 20 minutos, com compressa especial para a região das mamas. Massagem. Ordenha e/ou amamentação (Livre demanda).
G4 (n=4)	Grupo controle	Massagem antes da amamentação ou ordenha (3 vezes ao dia) e/ou amamentação (Livre demanda).

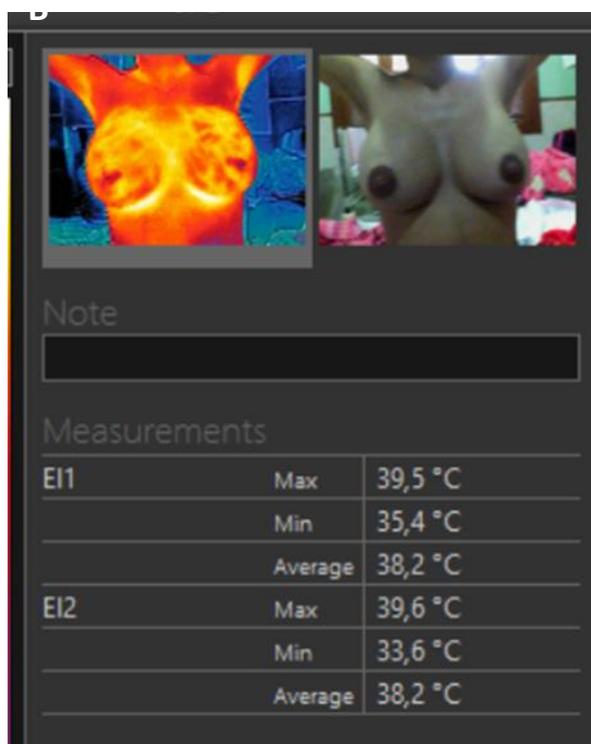
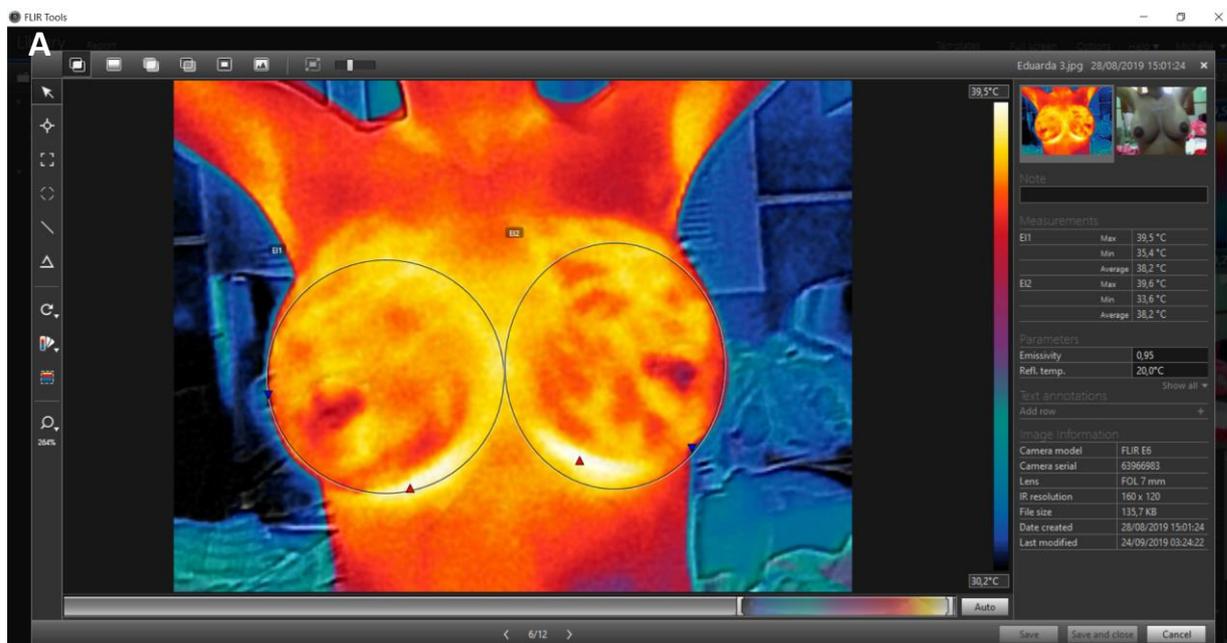
Para a avaliação do Ingurgitamento realizou-se avaliação visual, palpação e análise termográfica.

3.2 Procedimentos para captura e registro de imagens térmicas

A termografia foi empregada para capturar e registrar imagens térmicas antes, logo após e também 24 horas depois da aplicação dos recursos biofísicos (crioterapia e ultrassom). As voluntárias passaram por um período de aclimatação de 10 minutos em temperatura ambiente (por volta de 24 °C) antes da captação e registro dos termogramas, os quais foram obtidos com o uso de uma câmera de infravermelho com MSX® e wi-fi modelo E6 (Flir Systems Inc., Wilconville, EUA), sendo que a lente da câmera foi posicionada a 40 cm da superfície das mamas das participantes. De acordo com o fabricante, essa câmera tem uma precisão de ± 2 °C ou ± 2 % da leitura para temperatura ambiente (10 a 35 °C) e a faixa de temperatura que ela responde é de -20 a +250 °C. Posteriormente, as imagens foram analisadas no programa Flir tools, do mesmo fabricante, e extraídas informações sobre os valores máximo e mínimo de temperatura, bem como a média da temperatura da mama avaliada (como apresentado na Figura 2), mas

para isso é necessário selecionar a área de interesse (mama direita e mama esquerda) com a ferramenta “*ellipse measurement*” no *software* utilizado.

Figura 2 – (A) Software Flir Tools – Termograma com área de interesse selecionada pela ferramenta *ellipse measurement*. (B) Temperaturas máxima, média e mínima da mama direita (E1) e mama esquerda (E2).



3.3 Aplicação da escala de ingurgitamento de seis pontos

As participantes responderam ao questionário (Ver Apêndice I), que apresenta perguntas relacionadas a idade, semanas gestacionais, se eram primíparas ou múltiparas, profissão, dentre outras perguntas. Em seguida, para relatar as mudanças ocorridas nas suas mamas, as participantes se auto classificaram segundo a Escala de Seis Pontos para o ingurgitamento mamário. Essa escala teve sua validade e confiabilidade previamente testada por Hill e Humerick (1994). Devido a inexistência de uma versão dessa escala em português, foi realizada a tradução da mesma e posteriormente aplicada às participantes. Foi solicitado a cada uma das voluntárias para selecionar a percepção do grau de ingurgitamento mamário de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1- Escala de ingurgitamento de Seis Pontos: Inglês e versão traduzida

Six-point engorgement scale	Escala de ingurgitamento de seis pontos
1. Soft, no changes	2. Macia, sem alterações
2. Slight change	3. Pequena mudança
3. Firm, non-tender	4. Dura, não aumentada
4. Firm, beginning tenderness	5. Dura, iniciando aumento
5. Firm, tender	6. Dura, aumentada
6. Very firm, very tender	7. Muito dura, muito aumentada

Fonte: Alterado de Hill e Humerick (1994).

3.4 Aplicação da escala visual analógica (EVA)

Após a classificação pela escala de ingurgitamento de seis pontos, as participantes atribuíram um nível, variando de 0 a 10, à intensidade da dor baseando-se na escala visual analógica (EVA), na qual 0 corresponde a ausência de dor e 10 a pior dor possível. A avaliação das participantes foi, então, finalizada com a palpação das mamas, na qual o examinador identificou os quadrantes ingurgitados.

A escala de ingurgitamento de seis pontos, escala visual analógica, palpação e termografia das mamas foram realizadas anteriormente à aplicação dos recursos biofísicos e no dia seguinte.

3.5 Aplicação dos agentes biofísicos

3.5.1 Ultrassom terapêutico

A escolha dos protocolos de aplicação de ultrassom terapêutico foi baseada nos achados de um estudo em *phantom* de mama (SANTOS et al., 2012), que não recomenda o modo estacionário de aplicação, uma vez que poderia formar “pontos quentes”. Para as aplicações em movimento, o *phantom* não apresentou temperaturas lesivas nas superfícies avaliadas, estabelecendo, assim, critérios de segurança para a utilização do UST. Para o tratamento dos grupos G1 e G2, utilizou-se o equipamento de ultrassom modelo Sonopulse III (IBRAMED, Amparo, SP, Brasil) o qual possui uma Área de Radiação Efetiva (ERA) nominal de 7 cm², configurado com os seguintes parâmetros: modo contínuo, frequência de 1 MHz, intensidade efetiva de 2 W/cm² para G1 e modo contínuo, frequência de 3 MHz, intensidade efetiva de 2 W/cm² para G2.

Visando alcançar os efeitos térmicos produzidos com a aplicação do UST em IM, utilizou-se o modo contínuo, assim como Lavigne e Gleberzon (2011), Shellshear (1981), MacLchlan et al. (1991) e Priyanka et al. (2016).

Não foram encontrados artigos que utilizem a frequência de 3 MHz para o tratamento do ingurgitamento das mamas. Assim, as frequências sugeridas para esta pesquisa ficam como opção terapêutica, possibilitando estabelecer parâmetros de comparação das duas frequências para possíveis protocolos de alívio do ingurgitamento e bloqueio de ductos mamários, optando por uma frequência que atue mais superficialmente (3 MHz) ou mais profundamente (1 MHz).

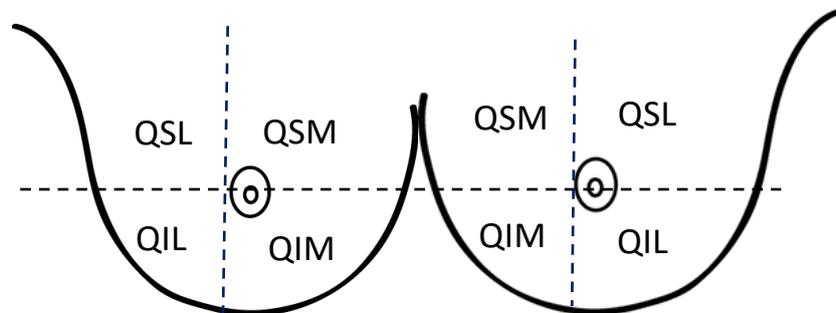
Para determinar o tempo de aplicação nos grupos G1 e G2, com as duas configurações do aparelho supracitadas, foi utilizada a razão descrita abaixo:

$$T = \frac{\text{ÁREA DA PELE A SER TRATADA}}{\text{ÁREA DE RADIAÇÃO EFETIVA}}$$

A área da pele foi calculada dividindo a mama em quadrantes assim denominados: Quadrante Superior Medial (QSM), Quadrante Inferior Medial (QIM), Quadrante Inferior Lateral (QIL) e Quadrante Superior Lateral (QSL); (ver Figura 2). Cada quadrante foi mensurado com um paquímetro analógico.

O resultado obtido por esta mensuração foi dividido pela ERA nominal, ou seja, 7 cm². O UST foi aplicado de modo circular, dos quadrantes superiores para os inferiores, em sentido horário.

Figura 2- Quadrantes mamários



3.5.2 Crioterapia

As participantes do G3, ou seja, do subgrupo de crioterapia, foram submetidas ao teste de hipersensibilidade ao frio, para verificar a existência deste sintoma. Diante disso, foi realizado previamente o teste do cubo de gelo, onde a pele do braço é massageada com um cubo de gelo durante três minutos e observou-se, durante dez minutos, se houve formação de edema e/ou urticária. Nenhuma das participantes deste estudo foi excluída por apresentar hipersensibilidade ao frio. Para o protocolo de crioterapia adotou-se a aplicação de compressa de gel (Philips Avent Thermal Gel, Philips®) específica para a região das mamas, por 20 minutos.

No grupo de controle foi realizada apenas a palpação das mamas, captação e registro do termograma em dois dias consecutivos. As participantes deste grupo seguiram apenas o protocolo já adotado pela Maternidade Bárbara Heliodora.

3.6 Análise dos dados

A tabulação e análise estatística descritiva foi realizada expondo em números absolutos, porcentagens, médias e desvio padrão. Para as análises de antes e depois das intervenções e grupo controle foi realizado teste não paramétrico de Wilcoxon para a comparação de amostras pareadas a fim de, verificar se existem diferenças significativas entre os seus resultados nas duas situações.

Para a comparação entre grupos foi realizado teste não paramétrico de Friedman para verificar se houve diferenças nos tratamentos realizados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 16 mulheres apresentando média de idade de 24,6 \pm 7,75 anos. Quanto ao grau de escolaridade, 62,5% das avaliadas possuem ensino fundamental completo, 18,75% ensino médio completo, 12,5% relataram serem analfabetas e 6,25% ter ensino superior. Barbosa *et al.* (2017) apontam a existência de estudos que indicam correlação entre problemas na amamentação e escolaridade. Segundo os autores, existe a possibilidade que mulheres com maior grau de escolaridade apresentem mais acesso à informação, conhecendo todos os benefícios que a amamentação proporciona à saúde infantil e materna, sendo este um fator motivacional. Mulheres com baixa escolaridade apresentam mais complicações nos momentos iniciais da amamentação. A respeito da idade, os autores definem ainda que adolescentes têm maior dificuldade para iniciarem a prática da amamentação podendo, assim, apresentar complicações mamárias, tal como o ingurgitamento.

Um total de 62,5% das mulheres avaliadas teve parto do tipo cesáreo e 37,5% do tipo normal. Torquato *et al.* (2018), definem que o parto cesáreo é uma ocorrência que pode dificultar o aleitamento materno, justificando que o desconforto e o quadro algico em decorrência de um processo cirúrgico podem prejudicar o posicionamento no momento da amamentação, tornando a pega inadequada, predispondo a mama a complicações mamárias como fissuras, dor e mastite. O presente estudo corrobora este achado, uma vez que, um maior percentual das participantes avaliadas tenha sido submetido ao parto cesáreo e apresentou dificuldade para iniciar a amamentação e, por conseguinte, desenvolveu ingurgitamento mamário.

A amamentação estava presente em 87,5% e apenas 12,5% realizavam ordenha, pois os bebês encontravam-se em unidade de terapia intensiva neonatal, estando impossibilitados de serem amamentados. A média de tempo para a ocorrência do ingurgitamento mamário na população avaliada foi de 3,68 \pm 1,41 dias. O IM ocorre entre o terceiro e quarto dia após o parto, principalmente em mulheres que não estão amamentando. Recomendações sobre expressão intensiva do leite materno e amamentação não produzem os resultados esperados e, muitas vezes, pioram o quadro de congestão mamária (PUSTOTINA, 2015).

Quanto ao perfil obstétrico, a maioria das participantes, (56,25 %) apontaram ser primíparas, enquanto 43,75% mencionaram que são múltiparas. Aleixo et al. (2014), apontam que puérperas primíparas podem apresentar problemas significativos, como ingurgitamento mamário, fissura dos mamilos e baixa produção de leite.

Todas participantes desse estudo afirmaram ter tido orientações, no pré-natal e pós-parto, a respeito de problemas durante a amamentação e o manejo dos mesmos, dentre eles fissura mamária, pega inadequada e ordenha; 50% das voluntárias declararam ter recebido orientações sobre ingurgitamento mamário, como prevenir e evitar seu agravamento. Anderson e Kynoch (2017), em um estudo que avaliou a implementação de um programa educacional sobre ingurgitamento mamário aplicado à consultores em amamentação, a fim de evitar conflitos de informações, definiu que políticas e práticas hospitalares mal implementadas podem estar causalmente ligadas às taxas não apenas de início, mas também da duração de amamentação. Assim, todos os profissionais envolvidos no pós-parto devem garantir a implementação de políticas relacionadas à prevenção e manejo do IM, buscando reduzir o desmame e impactando positivamente na saúde da sociedade.

A avaliação da escala de ingurgitamento de seis pontos usada no grupo de controle (G4) e no grupo de intervenção, neste caso, antes e após a aplicação dos recursos biofísicos (G1, G2 e G3)–foram encontrados dados distintos quando a mama direita foi comparada com a mama esquerda. A **Tabela 2** contém a média dos valores obtidos na escala de ingurgitamento de 6 pontos e seus respectivos desvios padrão aplicados aos 4 participantes que formam cada grupo. G4 apresentou padrão de homogeneidade na classificação das mamas em grau 5, antes da aplicação das técnicas padrão (massagem, ordenha e/ou amamentação). Vinte quatro horas após a utilização das técnicas supracitadas, a média da escala para este grupo decresceu para 4. No geral, o grupo G3 apresentou um acréscimo na média de pontuação de $4,0 \pm 0,71$ para $4,5 \pm 1,5$ em ambas as mamas. Para G2 observou-se um ligeiro aumento da pontuação. G1 foi o que mais reduziu sua pontuação (55,5 % e 50,0 % nas mamas direita e esquerda, respectivamente, comparando os resultados antes e após a

intervenção). Além disso, G1 foi o grupo que apresentou a menor alteração do valor da escala nas duas mamas quando comparado aos demais grupos.

Tabela 2- Média e desvio padrão obtidos com a aplicação da escala de ingurgitamento de 6 pontos em todos os grupos.

Grupo	ANTES		DEPOIS	
	Direita	Esquerda	Direita	Esquerda
G4	5,00 ± 0,00	5,00 ± 0,00	4,00 ± 1,73	4,00 ± 1,73
G3	4,00 ± 0,71	4,00 ± 0,71	4,50 ± 1,50	4,50 ± 1,50
G2	3,75 ± 1,09	4,25 ± 0,43	4,00 ± 1,22	4,50 ± 1,22
G1	4,50 ± 0,83	4,50 ± 1,50	2,00 ± 1,22	2,25 ± 1,09
Total	4,27 ± 0,93	4,40 ± 1,01	3,47 ± 1,73	3,73 ± 1,59

Para ambas as mamas, o teste de Friedman não apresentou significância estatística (**p=0,09 para a mama direita e p=0,14 para a mama esquerda**) na comparação dos resultados obtidos pela escala de seis pontos para IM após as intervenções. Assim, para a população avaliada, nenhum dos tratamentos e nem o grupo controle promoveram alterações significativas sobre a nota atribuída à dureza mamária quando comparados uns com os outros.

Na comparação do antes e após intervenção, para a mama e direita e para a mama esquerda, o teste de comparação entre médias de Wilcoxon não encontrou resultado estatisticamente significativo em nenhum dos grupos como podemos observar na **Tabela 3**. Os **Gráficos 1 e 2** mostram os resultados obtidos pela escala de seis pontos para IM em G1, G2, G3 e G4 em dois diferentes momentos (antes e depois).

Tabela 3- Resultado do teste de Wilcoxon (valor p e a diferença entre as médias, Dif. média) obtida da comparação dos valores da escala de seis pontos antes e após a intervenção em função da mama e do grupo.

Mama	Grupo	Dif. Média	Significante?	Valor p
Direita	G1	-6	Não	0,25
	G2	1	Não	>0,99
	G3	5	Não	0,62
	G4	-1	Não	>0,99
Esquerda	G1	-3	Não	0,5
	G2	1	Não	>0,99
	G3	5	Não	0,62
	G4	-1	Não	>0,99

Gráfico 1- Resultado da aplicação da escala de ingurgitamento de seis pontos na mama direita de voluntárias do grupo controle (G4) e para o grupo intervenção antes e após a aplicação de recursos biofísicos (G1, G2 e G3).

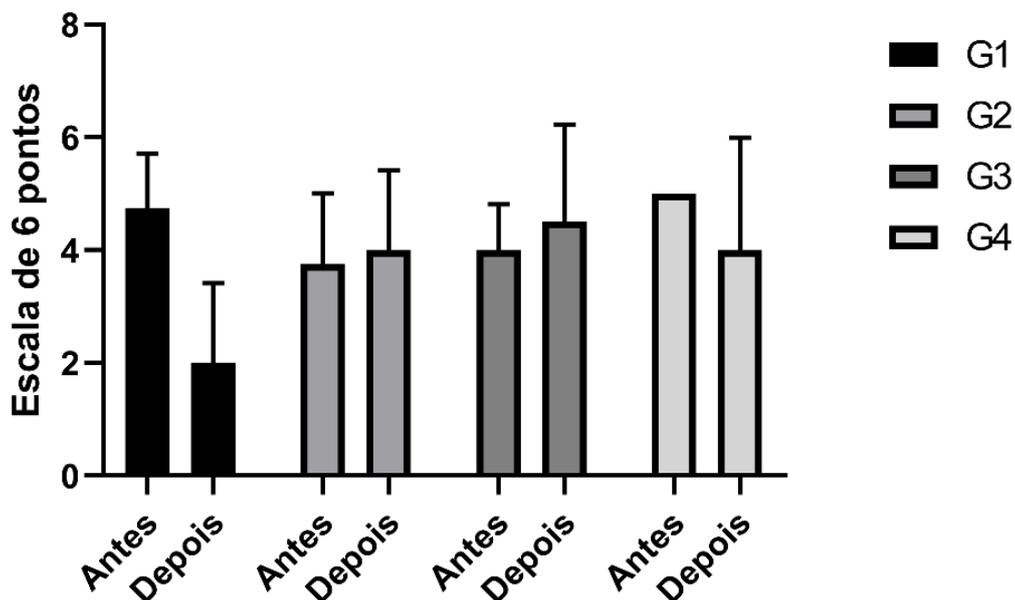
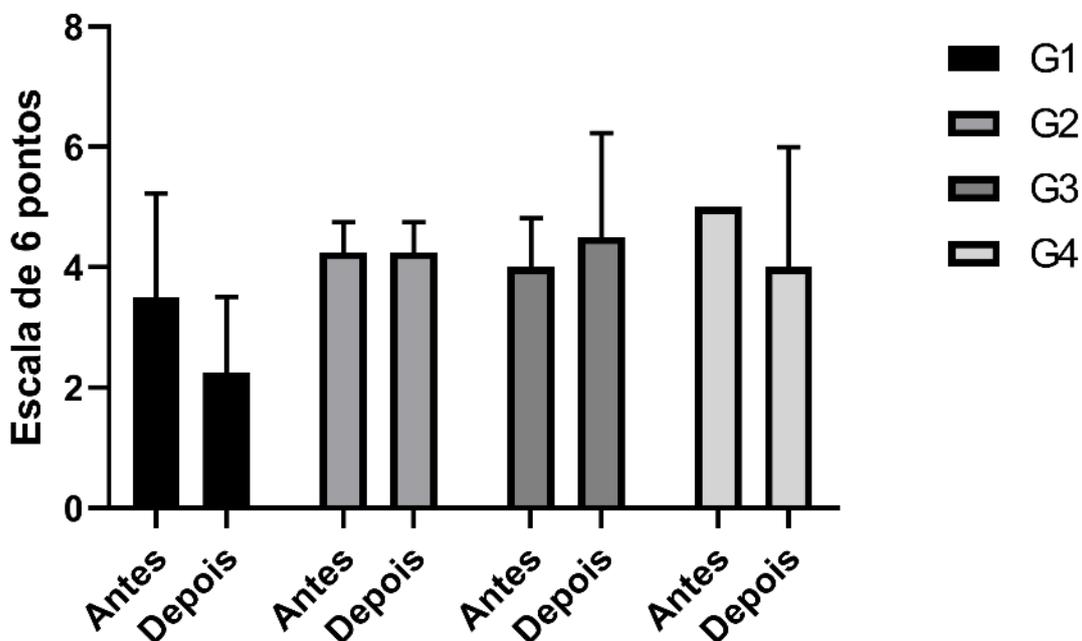


Gráfico 2- Resultado da aplicação da escala de ingurgitamento de seis pontos na mama esquerda de voluntárias do grupo controle (G4) e para o grupo intervenção antes e após a aplicação de recursos biofísicos (G1, G2 e G3).



A aplicação do UST nas frequências de 1 MHz e 3 MHz não foram promoveram alterações significativas na escala de seis pontos de IM,

diferentemente dos achados de Priyanka et al. (2016), que em um estudo controlado e randomizado, aplicaram UST de 1 MHz, no modo de emissão contínuo, em um grupo composto por 40 mulheres e compararam os resultados com um grupo de controle formado por 40 participantes. Eles confirmaram a hipótese de redução na escala de seis pontos após aplicação de terapia ultrassônica associada à terapia convencional (compressa quente e massagem). Os autores, no entanto, realizaram acompanhamento e aplicação de UST por quatro dias seguidos, diferente deste estudo que testou a aplicação do instrumento apenas em uma única aplicação.

Lavigne e Gleberzon (2012) testaram a aplicação de UST de 1 MHz na modalidade de emissão contínua e com intensidade de 2 W/cm² em um grupo composto por 25 mulheres com ductos bloqueados. Para a referida população, os autores indicaram resolução dos sintomas (dor e nódulo mamário) após a aplicação deste recurso terapêutico. A redução do sintoma se deu, na maioria dos casos, na primeira semana de atendimento e, em alguns casos, no dia seguinte ao primeiro tratamento prestado.

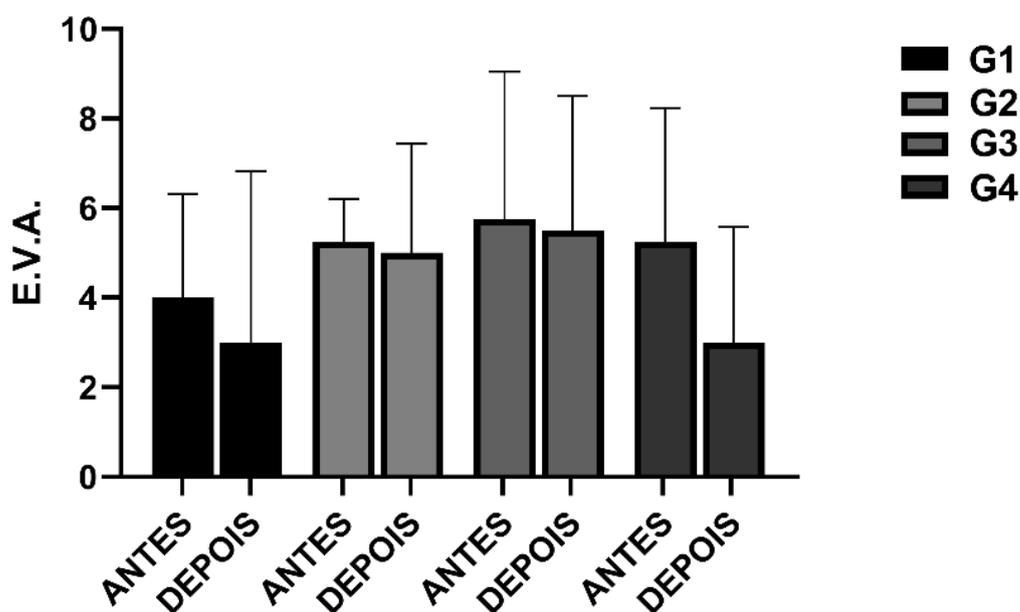
O tempo de aplicação da terapia ultrassônica tem influência direta sobre o aquecimento dos tecidos. Visando evitar subjetividades com referência a este parâmetro, foi calculada a área aproximada do quadrante mamário e dividida pela área de radiação efetiva do cabeçote. O tempo de aplicação variou entre 3 a 5 minutos de aplicação do UST para cada quadrante. Logo, mamas muito volumosas com até quatro quadrantes ingurgitados foram submetidas até 20 minutos de aplicação.

Para a escala visual analógica, de dor o teste de comparação pareado de Wilcoxon entre médias no antes e após a aplicação dos recursos biofísicos (G1, G2, G3) e em G4, não revelou significância estatística, como podemos observar na **Tabela 3**. O **Gráfico 3** mostra os resultados obtidos pela EVA nos dois momentos referenciados acima. Podemos assim inferir, que para a população avaliada, os tratamentos aplicados não produziram alteração sobre a percepção da dor segundo a EVA.

Tabela 4 - Resultado do teste Wilcoxon para EVA antes e após intervenções (G1, G2 e G3) e grupo controle (G4).

Grupo	Significante?	Valor p
G1	Não	0,62
G2	Não	>0,99
G3	Não	>0,99
G4	Não	0,12

Gráfico 3- Resultados obtidos pela EVA de dor antes e após a aplicação dos recursos biofísicos (G1, G2 e G3) e controle (G4).



A análise de variância por teste de Friedman não encontrou significância estatística ($p= 0,27$) após a aplicação dos recursos biofísicos (G1, G2 e G3) e o grupo controle (G4), logo, quando comparados uns com os outros ao que se refere à EVA, fazer ou não algum tratamento não foi capaz de promover mudanças sobre a percepção das mulheres à dor segundo os tratamentos analisados.

McLachlan et al. (1991), em um estudo randomizado duplo-cego, aplicaram UST com modo de emissão contínuo e com a intensidade ajustada para ofertar um calor confortável (variando de 2,4 a 2,6 W/cm²), o cabeçote foi mantido em movimento, massageado a mama em direção à aréola. A aplicação do recurso biofísico foi de 8 minutos para uma mama do tamanho de uma xícara e 15 minutos

para mamas do tamanho de uma xícara grande. No segundo grupo foi realizado apenas terapia placebo, na qual o aparelho de ultrassom teve seu cristal retirado. E, finalmente, o terceiro grupo em que uma mama recebeu o tratamento por ondas ultrassônicas e, a outra, placebo ou apenas uma mama foi tratada com ultrassom ou placebo. Este estudo não conseguiu detectar objetivamente os benefícios do UST como terapêutica para a dureza mamária existente no IM, no entanto, o grupo que recebeu o recurso, afirmou que sentiu maior alívio da dor, o que pode estar relacionado ao fato das ondas ultrassônicas produzirem aquecimento dos tecidos biológicos.

Priyanka et al. (2017) apontam que o estudo de McLachlan et al. (1991) possa ter utilizado intensidades mais altas ou mais baixas de UST com diferentes durações de tratamento. Mencionaram também o uso de ondas pulsadas ao invés de contínuas, e que estas podem gerar efeitos terapêuticos além dos efeitos obtidos com o grupo de controle. Snowden (2001), em uma revisão sistemática, aponta ainda que McLachlan et al. (1991), incentivaram ativamente a amamentação após as medidas tonométricas (grau de dureza da mama), este fator não foi, então, controlado e a frequência da amamentação nas 24 horas e as diferenças entre os grupos não foram registradas nos resultados. Para buscar controlar este fator, este estudo buscou não realizar orientações extras além das já oferecidas na Maternidade, que orienta fundamentalmente que as mães amamentem em livre demanda.

Arora et al. (2008) concluíram que a utilização de compressas quentes e frias de modo alternado em um grupo composto por 30 mulheres foi mais eficiente que a aplicação de folhas de repolho frias. O presente estudo não encontrou significância estatística na utilização do frio e redução da percepção de dor pela escala visual analógica bem como na redução da Escala de Seis Pontos de IM. Contrapondo a este resultado, Wong et al. (2017), randomizaram 228 mulheres em três grupos: controle, compressas de gel frias e aplicação de folhas de repolho. Os autores relatam que as compressas frias reduziram a dor e a pontuação na escala de dureza mamária 1 hora após a aplicação e 2 horas após a segunda aplicação. No entanto, os resultados obtidos pela aplicação das folhas de repolho foram mais promissores, possivelmente devido a presença de enzimas de

potencial anti-inflamatório. Mais estudos são necessários a fim de verificar os benefícios do resfriamento tecidual no ingurgitamento das mamas.

Priyanka et al. (2017) concluíram, em seu estudo, que o UST adicionado à terapia convencional colabora para a redução da dor, contribuindo para que mães se recuperem melhor do ingurgitamento mamário pós-parto, facilitando o processo de amamentação. McLachlan et al. (1991) sugeriram que o UST facilitaria a remoção do leite ingurgitado, levando a menos dor e dureza, assim, os resultados esperados eram de resolução mais rápida do problema e classificações mais baixas de dor e dureza a partir da segunda aplicação, no entanto, estes efeitos não foram encontrados. Baseado neste estudo o protocolo de 2016 para o manejo do IM afirma que o tratamento por terapia ultrassônica não implicou em resolução mais rápida dos sintomas, mas aponta que estratégias não farmacológicas devam continuar a serem investigadas, pois tendem a ser mais populares, especialmente fora dos Estados Unidos da América (BERENS e BRODRIBB, 2016).

A termografia infravermelha revelou que as mulheres com IM apresentaram uma média de temperatura de $37,4 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$ para a mama direita e $37,6 \pm 0,7^{\circ}\text{C}$ para a mama esquerda antes da aplicação dos recursos biofísicos. Apesar do presente estudo não ter avaliado mamas flácidas, a análise de temperatura corrobora com os achados de Herbele et al. (2015) para mamas com IM, que encontraram uma média de $32,7 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ para uma lactante com as mamas flácidas, uma diferença de $2,3^{\circ}\text{C}$ quando comparada a mamas com algum grau de ingurgitamento, revelando um aumento significativo da temperatura nesta alteração mamária.

A mama gravídica e puerperal possui a rede vascular de Haller muito expressiva (Figura 4), saturando as imagens termográficas conforme descreve Herbele et al. (2014). Esta alteração fisiológica exige cuidado na avaliação dos termogramas e o avaliador deve conhecer a trama vascular. No termograma da mama com ingurgitamento acentuado é possível visualizar além da rede de Haller, diversas outras áreas saturadas, evidenciando um aumento da temperatura em diversos pontos do órgão (Figura 5).

Figura 4 – (A) Termograma de mamas com IM leve evidenciando a rede vascular de Haller. (B) Imagem real, na qual é possível visualizar a dilatação vascular (setas).

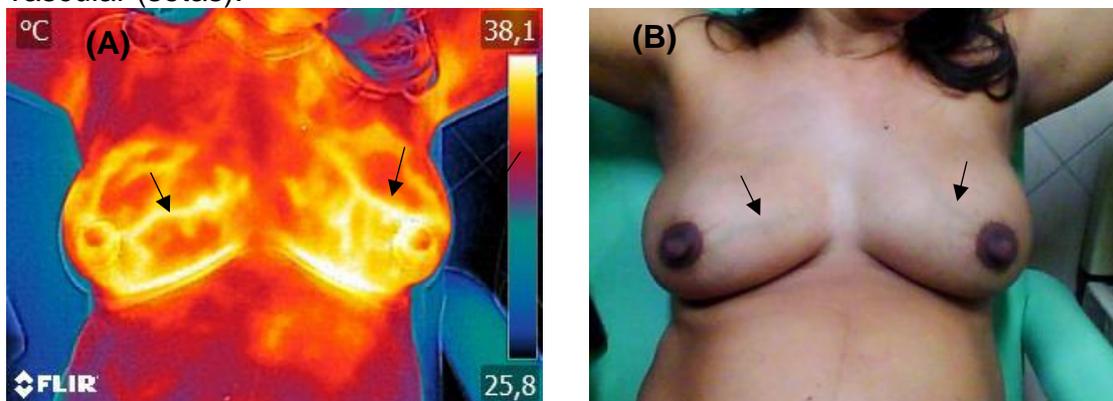
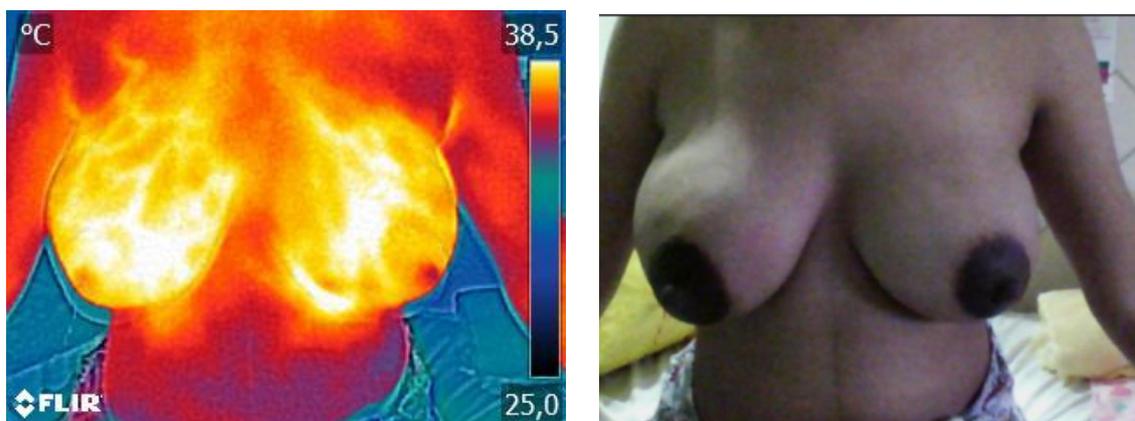


Figura 2 – (A) Termograma de mamas com IM acentuado. É possível visualizar aquecimento (áreas saturadas em cor amarela e branca) de toda a mama, além da rede vascular. (B) Imagem real, na qual é possível visualizar aumento do volume das mamas.



Para analisar a se houve diferença de **temperatura média** no antes e após à aplicação dos recursos biofísicos em cada grupo, sem compará-los entre si foi realizado teste de Wilcoxon por se tratar de uma amostra pareada. Os resultados descritos na **Tabela 4** apontam não existir significância estatística para alteração na temperatura média das mamas quando da aplicação dos recursos biofísicos avaliados, bem como para o grupo controle. Logo, fazer ou não a aplicação de ultrassom e frio não alterou a temperatura média das mamas de forma significativa (**Gráfico 4 e 5**).

Tabela 5- Resultado do teste de Wilcoxon obtido pela comparação da temperatura média apresentada pelas mamas das voluntárias antes e após intervenção e grupo controle.

Mama	Grupo	Significante?	Valor p
Direita	G1	Não	0,37
	G2	Não	0,50
	G3	Não	0,12
	G4	Não	0,25
Esquerda	G1	Não	0,87
	G2	Não	0,12
	G3	Não	0,12
	G4	Não	0,50

Gráfico 4- Temperatura média da mama direita antes e após intervenções (G1, G2 e G3) e grupo controle (G4).

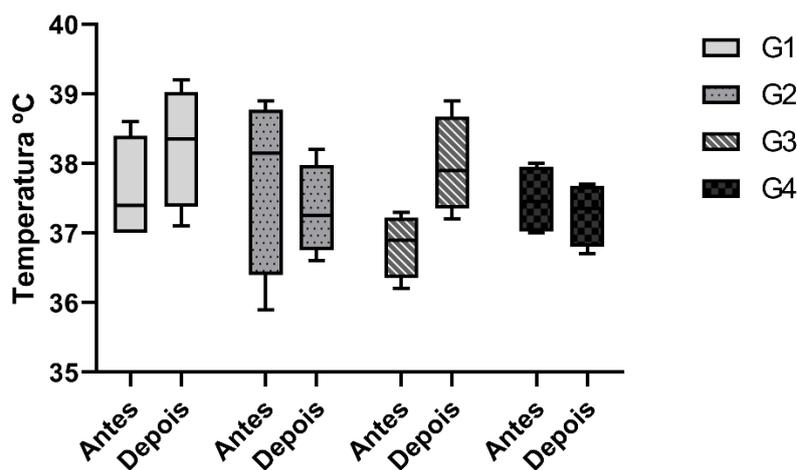
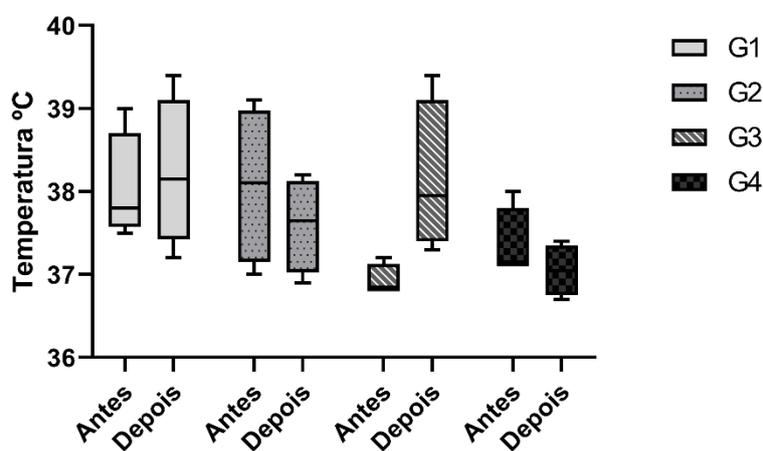


Gráfico 5- Temperatura média da mama esquerda antes e após intervenções (G1, G2 e G3) e grupo controle (G4).



O frio produz decréscimo da temperatura tecidual leva a redução do edema e do fluxo sanguíneo, em decorrência da vasoconstrição, produzindo, teoricamente, uma diminuição da produção de leite materno quando aplicado sobre mamas ingurgitadas, diversos autores apontam a efetividade das compressas frias na minimização da dor mamária (SOUSA et al., 2012).

Alguns autores como Manguesi e Dowswell (2016), Snowden (2001) e Roberts (1995) mencionam benefícios da utilização de compressas frias, especialmente para o alívio da dor, porém não apontaram melhora de outros sintomas presentes no IM. Herbele et al. (2014) concluíram que o uso de compressas frias é uma técnica padrão para a diminuição da vascularização, da dor e do edema. O presente estudo não foi capaz de identificar significância estatística da aplicação do frio em nenhuma das variáveis avaliadas, podendo estar relacionado ao fato de ter sido realizada uma única aplicação. Além do mais, a redução da temperatura talvez dependa de outras variáveis, tais como estágio em que o frio foi aplicado e capacidade de esvaziamento das mamas, fenômeno este que diminui a congestão mamária. Novos estudos devem ser realizados com um número amostral maior, a fim de se estabelecer o potencial das compressas frias na redução da dor e de outros sintomas no IM. Apesar de reduzir o metabolismo tecidual, verificou-se neste trabalho que o frio não produz efeitos significativos sobre a redução da rigidez mamária, produzindo inclusive, aumento na média de pontuação da escala de 6 pontos para IM como visto na **Tabela 1**, indo de encontro aos achados de Arora et al. (2008).

5 CONCLUSÃO

O ingurgitamento mamário é uma condição comum que afeta as lactantes nos primeiros dias de amamentação, deve ser identificado e manejado de forma efetiva, visando evitar complicações como mastite, desmame precoce e sofrimento desnecessário. A termografia infravermelha é uma ferramenta eficaz na detecção deste acometimento.

Recursos não farmacológicos devem ser melhor investigados, requerendo amostras maiores e consistentes métodos de avaliação, uma vez que, possuem baixo custo e não são passados pelo leite materno, consistindo em uma boa ferramenta terapêutica para o tratamento do ingurgitamento mamário.

6 REFERÊNCIAS

ALEIXO, L.M.M.; BORGES, R.S.; NODARI, P.R.G. Dificuldades enfrentadas por puérperas primíparas durante o ao aleitamento materno exclusivo. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. 5, n.3, p. 808-19, 2014.

ALEKSEEV, N. P.; VLADIMIR, I. I; NADEZHDA, T. E. Pathological postpartum breast engorgement: Prediction, prevention, and resolution. **Breastfeeding Medicine**, v. 10, n. 4, p. 203-208, 2015.

ANDERSON, L.; KYNOCH, K. Implementation of an education package on breast engorgement aimed at lactation consultants and midwives to prevent conflicting information for postnatal mothers. **International journal of evidence-based healthcare**, v. 15, n. 1, p. 13-21, 2017.

ARORA, S.; VATSA, M.; DADHWAL, V. A comparison of cabbage leaves vs. hot and cold compresses in the treatment of breast engorgement. **Indian journal of community medicine: official publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine**, v. 33, n. 3, p. 160, 2008.

BARBOSA, G.E.F; SILVA, V.B; PEREIRA, J.M; SOARES, M.S; MEDEIROS, R.A.F; PEREIRA, L.B; PINHO, L.; CALDEIRA, A.P. Dificuldades iniciais com a técnica da amamentação e fatores associados a problemas com a mama em puérperas. **Rev Paul Pediatr**, v. 35, n. 3, p. 265-72, 2017.

BERENS, P.; BRODRIBB, W.; ACADEMY OF BREASTFEEDING MEDICINE. ABM Clinical Protocol# 20: engorgement, revised 2016. **Breastfeeding Medicine**, v. 11, n. 4, p. 159-163, 2016.

CÔRTE, A. C. R.; HERNANDEZ, A. J. Application of medical infrared thermography to sports medicine. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.22, n.4, p.315-319, 2016.

DURIGAN, J.L.Q.; CANCELLIERO, K.M.; REIS, M.S.; DIAS, C.N.K.; GRACIOTTO, D.R., SILVA, C.A.; POLACOW, M.L.O. Mecanismos de interação do ultra-som terapêutico com tecidos biológicos. **Fisioterapia Brasil**, v. 7, n. 2, p. 142-148, 2006.

GRESH, A.; ROBINSON, K.; THORNTON, C.P; PLESKO, C. Caring for Women Experiencing Breast Engorgement: A Case Report. **Journal of midwifery & women's health**, 2019.

HEBERLE, A.B.S; ICHISATO, S.M.T.; NOHAMA, P. Avaliação da mama na lactação por termografia e presença de dor. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 28, n. 3, p. 256-263, 2015.

HERBELE, A.B.S.; MOURA, M.A.M.; SOUZA, M.A.; NOHAMA, P. Avaliação das técnicas de massagem e ordenha no tratamento do ingurgitamento mamário por termografia. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 22, n. 2, p. 277-285, 2014.

HILL, P.D.; HUMENICK, S.S. The occurrence of breast engorgement. *Journal of Human Lactation*, v. 10, n. 2, p. 79-86, 1994.

HOLANDA, A.A.R.; GONÇALVES, A.K.S.; MEDEIROS, R.D.; OLIVEIRA, A.M.G.; MARANHÃO, T.M.O. Achados ultrassonográficos das alterações fisiológicas e doenças mamárias mais frequentes durante a gravidez e lactação. **Radiologia Brasileira**, v. 49, n.6, p. 289-96, 2016.

IZADIFAR, Z.; BABYN, P.; CHAPMANZ, D. Mechanical and biological effects of ultrasound: a review of present knowledge. **Ultrasound in medicine & biology**, v. 43, n. 6, p. 1085-1104, 2017.

KATZAP, Y.; HAIDUKOV, M.; BERLAND, O. M.; ITZHAK, R.B.; KALICHMAN, L. Additive effect of therapeutic ultrasound in the treatment of plantar fasciitis: a randomized controlled trial. **Journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 48, n. 11, p. 847-855, 2018.

KHOSRAVAN, S.; MOHAMMADZADEH-MOGHADAM, H.; MOHAMMADZADEH, F.; FADAFEN, S. A. K.; GHOLAMI, M. The effect of Hollyhock (*Althaea officinalis* L) leaf compresses combined with warm and cold compress on breast engorgement in lactating women: A randomized clinical trial. **Journal of evidence-based complementary & alternative medicine**, v. 22, n. 1, p. 25-30, 2015.

LAVIGNE, V.; GLEBERZON, B.J. Ultrasound as a treatment of mammary blocked duct among 25 postpartum lactating women: a retrospective case series. **Journal of chiropractic medicine**, v. 11, n. 3, p. 170-178, 2012.

MAGGI, L.E. Análise do campo térmico do ultrassom terapêutico em Phantom de mama utilizando protocolos de 1 e 3 MHz. **XII Congresso Brasileiro em Engenharia Biomédica**, p. 2389-92, 2012.

MANGESI, L.; DOWSWELL, T. Treatments for breast engorgement during lactation. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 6, 2016.

MCLACHLAN, Z; Milne, E.J; Lumley, J.; Walker, B.L. Ultrasound treatment for breast engorgement: A randomised double blind trial. **Australian Journal of Physiotherapy**, v. 37, n. 1, p. 23-28, 1991.

MORAIS, I; LEMOS, A.; KATZ, L.; MELO, F.R.L.; MACIEL, M.M.; AMORIM, M.M.R. Perineal Pain Management with Cryotherapy after Vaginal Delivery: A Randomized Clinical Trial. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 38, n.7, p.325-32, 2016.

ÓRFÃO, A.; GOUVEIA, C. Apontamentos de anatomia e fisiologia da lactação. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, v. 25, n. 3, p. 347-54, 2009.

PRIYANKA, P.; BASAVARAJ, C.; RAMANNAVAR, A.; KURHADE, G.; KURHADE, A.; JUSTIZ-VAILLANT, A.; POWAR, R.; VUMA, S. Comparative effect of ultrasound therapy with conventional therapy on breast engorgement in immediate post-partum mothers: A randomized controlled trial. **Integrative Molecular Medicine**, v. 3, n.2, p.553-58, 2016.

PUSTOTINA, O. Management of mastitis and breast engorgement in breastfeeding women. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, v. 29, n. 19, p. 3121-3125, 2016.

ROBERTS, K.L. A comparison of chilled cabbage leaves and chilled gelpaks in reducing breast engorgement. **Journal of Human Lactation**, v. 11, n. 1, p. 17-20, 1995.

SANTOS, T.Q.; REIS, L.C.; COSTA, G.A.; FANTINATI, A.M.; COSTA JÚNIOR, J.F.S.; PEREIRA, A.J.F.; KRUGER, M.A.; BORBA, C.M.; PEREIRA, W.C.A.;

SIMÕES, R.; VERDASCA, R.; SILVA, C.N. Thermal skin reference values in healthy late pregnancy. **Journal of Thermal Biology**, v. 37, n. 8, p. 608-614, 2012.

SHELLSHEAR, M. Therapeutic ultrasound in post-partum breast engorgement. **The Australian journal of physiotherapy**, v. 27, n. 1, p. 15-16, 1981.

SIVINI, F.N.; MOLINA, A.; COSTA, C.F.F.; SIVINI, F.M.P. Mastalgias cíclicas: tratamento não-medicamentoso (orientação verbal). **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 23, n. 2, 2001.

SOUSA, L.; HADDAD, M.L.; NAKANO, A.M.S.; GOMES, F.G. Terapêutica não-farmacológica para alívio do ingurgitamento mamário durante a lactação: revisão integrativa da literatura. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, n. 2, p. 472-479, 2012.

TORQUATO, R.C.; SILVA, V.M.G.N.; LOPES, A.P.A.; RODRIGUES, L.N.; SILVA, W.C.P.; CHAVES, E.M.C. Nutrizes e lactentes na Atenção Básica. **Escola Anna Nery, Rio de Janeiro**, v. 22, n. 1, 2018.

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância. Breastfeeding and Family-friendly policies an evidence brief. New York (NYC); 2019.

USAMENTIAGA, R.; VENEGAS, P.; GUEREDIAGA, J.; VEGA, L.; MOLLEDA, J.; BULNES, F.G. Infrared thermography for temperature measurement and non-destructive testing. **Sensors**, v. 14, n. 7, p. 12305-12348, 2014.

WAMBACH, K.; RIORDAN, J. (Ed.). **Breastfeeding and human lactation**. Jones & Bartlett Learning, 2016.

WITT, A.M.; BOLMAN, M.; KREDIT, S. Therapeutic breast massage in lactation for the management of engorgement, plugged ducts, and mastitis. **Journal of Human Lactation**, v. 32, n. 1, p. 123-131, 2016.

WONG, B.B.; CHANG, Y.H.; LEOWD, M.Q.H.; LUE, Y.; CHONG, Y.S.; KOHB, S.S.L.; HEB, H.G. Application of cabbage leaves compared to gel packs for mothers with breast engorgement: Randomised controlled trial. **International journal of nursing studies**, v. 76, p. 92-99, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Protecting, Promoting and Supporting Breastfeeding in Facilities Providing Maternity and Newborn Services. Geneva: WHO; 2017. [acesso em 23 de junho de 2019]. Disponível em: <https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/breastfeeding-facilities-maternity-newborn/en/>.

YU, J.H.; KIM, M.J.; CHO, H.; LIU, H.J.; HAN, S.J.; AHN, T.J. Breast diseases during pregnancy and lactation. **Obstetrics & gynecology science**, v. 56, n. 3, p. 143-159, 2013.

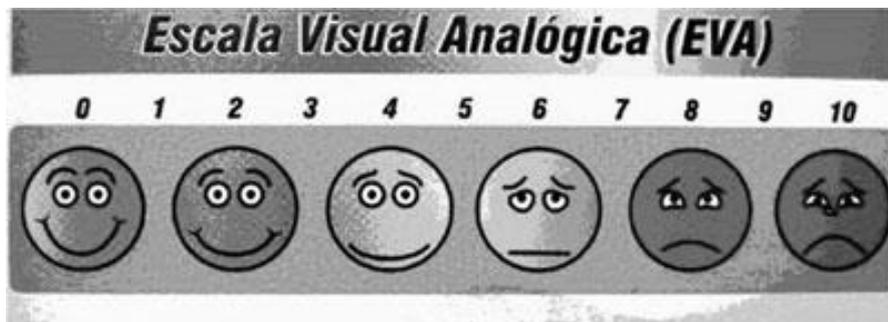
7 APÊNDICE

FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome:				
Idade:				
Gestações: () Primípara () Multípara Número de filhos				
Parto: () Normal () Cesáreo Semanas gestacionais:				
Escolaridade: () Analfabeta () Fundamental Incompleto () Fundamental Completo () Médio Incompleto () Médio Completo () Superior				
Profissão: () Dona de Casa () Trabalha fora de casa				
Realiza exercício Físico? () Sim () Não				
Residência: () Urbana () Rural				
Amamentando/ Ordenhando: () Sim () Não Quantas vezes?				
Duração das mamadas: () 10 min () 20 min () 30 min				
Fissura Mamilar: () Sim () Não				
Dias do pós-parto:				
Peso do Bebê ao nascer:				
Orientações: () amamentação () pega () ordenha () fissura () ingurgitamento				
Escala de seis pontos de Ingurgitamento Mamário	ANTES		DEPOIS	
	D	E	D	E
1. Macia, sem alterações				
2. Pequena mudança				
3. Dura, não aumentada				
4. Dura, iniciando aumento				
5. Dura, aumentada				
6. Muito dura, muito aumentada				
Outros sintomas	ANTES		DEPOIS	
Mama Avermelhada				
Febre				
Dor de cabeça				
Fadiga				
Temperatura aumentada (mamas)				
Inchaço na axila				

Protocolo: _____

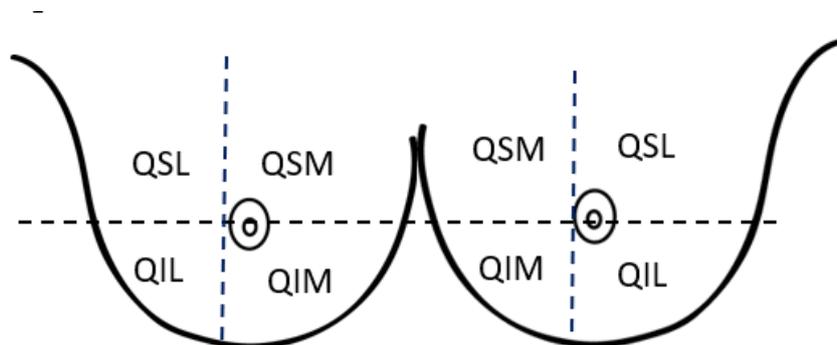
Nível de dor



Exame físico

Quadrantes Ingurgitados

Antes



Depois

