

**UNIVERSIDADE BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOENGENHARIA
CAMPUS ITAQUERA**

CAMILA RODRIGUES DE OLIVEIRA KATSURAGI

**EFEITO DO ULTRASSOM DE BAIXA FREQUÊNCIA UTILIZADO
PARA REDUÇÃO DE ADIPOSIDADE LOCALIZADA SOBRE O
PERFIL LIPÍDICO EM MULHERES**

**EFFECT OF LOW-FREQUENCY ULTRASOUND USED FOR
LOCALIZED ADIPOSITY REDUCTION ON THE LIPID PROFILE IN
WOMEN**

São Paulo – SP
2023

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOENGENHARIA

CAMILA RODRIGUES DE OLIVEIRA KATSURAGI

**EFEITO DO ULTRASSOM DE BAIXA FREQUÊNCIA UTILIZADO
PARA REDUÇÃO DE ADIPOSIDADE LOCALIZADA SOBRE O
PERFIL LIPÍDICO EM MULHERES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Bioengenharia.

Prof(a). Dr(a). Alessandra Baptista
Orientador(a)

São Paulo – SP
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

K31e KATSURAGI, Camila Rodrigues de Oliveira.

Efeito do ultrassom de baixa frequência utilizado para redução de adiposidade localizada sobre o perfil lipídico em mulheres / Camila Rodrigues de Oliveira Katsuragi. – São Paulo: Universidade Brasil, 2023.

78 f.: il.

Dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-graduação do Curso de Bioengenharia da Universidade Brasil.

Orientação: Profa. Dra. Alessandra Baptista.

1. Ultrassom de baixa frequência. 2. Gordura localizada. 3. Síndrome metabólica. 4. Triglicérides. 5. VLDL. I. Baptista, Alessandra. II. Título.

CDD 620.28

TERMO DE APROVAÇÃO



**UNIVERSIDADE
BRASIL**

TERMO DE APROVAÇÃO

CAMILA RODRIGUES DE OLIVEIRA KATSURAGI

**“EFEITO DO ULTRASSOM DE BAIXA FREQUÊNCIA UTILIZADO PARA REDUÇÃO
DE ADIPOSIDADE LOCALIZADA SOBRE O PERFIL LIPÍDICO EM MULHERES”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Baptista (presidente-orientadora)

Prof.(a) Dr.(a) Ricardo Scarparo Navarro (UNIVERSIDADE BRASIL)

Prof.(a) Dr.(a) Christiane Pavani (UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO)

São Paulo, 31 de março de 2023

Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a). Alessandra Baptista

Houve alteração do Título: sim () não (X):

**FOLHA DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DO TEXTO NA PÁGINA
UNIVERSIDADE BRASIL E CATÁLOGO DE TESES E DISSERTAÇÕES DA
CAPES E REPRODUÇÃO DO TRABALHO**



**UNIVERSIDADE
BRASIL**

Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respectivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: **“EFEITO DO ULTRASSOM DE BAIXA FREQUÊNCIA UTILIZADO PARA REDUÇÃO DE ADIPOSIDADE LOCALIZADA SOBRE O PERFIL LIPÍDICO EM MULHERES”**

Houve alteração do Título: sim () não ():

Autor(es):

Discente: **Camila Rodrigues de Oliveira Katsuragi**

Assinatura: 

Orientador(a): **Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Baptista**

Assinatura: 

Coorientador(a):

Assinatura: _____

Data: 31/03/2023

DEDICATÓRIA

Dedico este estudo ao Nosso Pai Maior, que através da força e perseverança concedidas a mim, pude realizar este sonho de contribuir para a ciência no Brasil.

Dedico ao meu marido Alexandre e minhas filhas Manuela e Lorena pelo apoio nesses dois anos de estudo, a minha mãe Vera que nunca desistiu de mim e que sempre me apoiou, mesmo nas minhas maiores loucuras, a minha Mãe de Santo Dulcinéia que sempre me viu como uma guerreira, nunca me desamparou e sempre confiou em minha trajetória espiritual e profissional, assim como minha Casa FRATELO, onde lá pude desabafar minhas derrotas e também comemorar minhas vitórias com toda a espiritualidade e meus irmãos.

Não poderia deixar de dedicar esse trabalho ao meu Pai Xangô que como um verdadeiro Orixá me trouxe luz, clareza e muita persistência para enfrentar os julgamentos e tempestades, mas que como ele, venci e vencerei todas as batalhas impostas pela vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Brasil, em especial minha querida orientadora Profa. Dra. Alessandra Baptista pelo apoio, suporte e principalmente compreensão em me auxiliar neste trabalho.

A empresa HTM ELETRÔNICA que me deu todo o respaldo financeiro e técnico para a realização deste trabalho, em especial agradeço ao João e Paulo por confiarem em mim para executar esta pesquisa.

Agradeço também a Clínica Bruno Vargas, especialmente a Caroline Costa e Bruno que me apoiaram de todas as formas para que este estudo pudesse concretizar da forma deveria e por ter me cedido o espaço e as voluntárias de forma tão gentil e carinhosa.

Obrigada do fundo do meu coração.

RESUMO

O ultrassom de baixa frequência (USBF) tem sido usado para contornos corporais, como um procedimento eficaz e não invasivo, no entanto, não estão bem esclarecidas, possíveis alterações no perfil lipídico plasmático, após o tratamento. O objetivo deste estudo foi avaliar o uso USBF, no comportamento do perfil lipídico em biomarcadores lipídicos sanguíneos. Foram selecionadas 20 mulheres, com idade entre 24 e 45 anos, que foram divididas aleatoriamente em 2 grupos: Grupo USBF (n=10; tratadas com USBF) e Grupo Placebo (n=10; tratadas com USBF desligado). Foram realizados exames sanguíneos laboratoriais antes do início dos procedimentos (T1) e 48 horas após os procedimentos (T2) para avaliar o lipidograma com os biomarcadores: triglicérides, colesterol, HDL, LDL e não-HDL. Foi utilizado o equipamento VIBRIA MAXX (HTM ELETRÔNICA, Amparo, SP, Brasil), com frequência de 40 KHz, modo contínuo e intensidade de 3 W/cm². A aplicação foi realizada na forma de varredura, por cerca de 3 min em cada quadrante, até totalizar o tempo de 30 min. As intervenções foram realizadas 3 vezes por semana, com intervalos de 48 h, entre uma sessão e outra, até totalizar 10 sessões. No grupo placebo, os procedimentos foram os mesmos, no entanto, o equipamento de USBF permaneceu desligado durante a aplicação. Foi aplicado um questionário de qualidade de vida para tratamento corporal adaptado de *Body-QoL*®, após as intervenções. Os resultados das avaliações laboratoriais mostraram que houve aumento significativo de LDL tanto no grupo tratamento, quanto no grupo placebo ($p < 0,05$), no entanto, os valores se mantiveram dentro da normalidade. Os resultados obtidos neste estudo indicaram que a análise da satisfação corporal utilizando o questionário BODY QUOL® foi efetiva. O domínio: satisfação com o corpo, do questionário BODY QUOL® mostrou diferença estatística significativa ($p < 0,05$), entre o grupo tratado com USBF e o grupo controle. Portanto, podemos concluir que o uso do USBF se mostrou uma técnica segura e eficaz no tratamento de gordura localizada, uma vez que, manteve os níveis do perfil lipídico, dentro da faixa da normalidade e trouxe melhora na qualidade de vida das pacientes submetidas ao uso da técnica.

Palavras-chave: Ultrassom de baixa frequência. Gordura localizada. Síndrome metabólica. Colesterol. Triglicérides. VLDL. Ácidos graxos livres.

ABSTRACT

Low-frequency ultrasound (LFUS) has been used for body contouring as an effective and non-invasive procedure, however, possible changes in plasma lipid profile after treatment are not well understood. The aim of this study was to evaluate the use of USBF on the behavior of lipid profile and blood lipid biomarkers. Twenty women aged 24 to 45 years were randomly divided into 2 groups: USBF Group (n=10; treated with USBF) and Placebo Group (n=10; treated with USBF turned off). Laboratory blood tests were performed before the procedures (T1) and 48 hours after the procedures (T2) to evaluate the lipid profile with biomarkers: triglycerides, cholesterol, HDL, LDL and non-HDL. The VIBRIA MAXX equipment (HTM ELECTRONICS, Amparo, SP, Brazil) was used, with a frequency of 40 KHz, continuous mode and intensity of 3 W/cm². The application was performed by scanning, for about 3 minutes in each quadrant, totaling 30 minutes of treatment time. The interventions were performed 3 times a week, with 48-hour intervals between sessions, until a total of 10 sessions. In the placebo group, the procedures were the same, however, the USBF equipment remained turned off during the application. A quality of life questionnaire for body treatment adapted from Body-QoL® was applied after the interventions. The laboratory evaluations showed a significant increase in LDL only in the USBF group ($p < 0.05$), however, the values remained within the normal range. The results of this study indicated that the analysis of body satisfaction using the BODY QUOL® questionnaire was effective. The domain: body satisfaction, of the BODY QUOL® questionnaire showed a statistically significant difference ($p < 0.05$) between the group treated with USBF and the control group. Therefore, we can conclude that the use of USBF has been shown to be a safe and effective technique for the treatment of localized fat, as it maintained lipid profile levels within the normal range and improved the quality of life of patients who underwent the technique.

Keywords: Low Frequency Ultrasound. Localized Fat. Metabolic Syndrome; Cholesterol; Triglycerides; VLDL; Free Fatty Acids.

DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Este trabalho teve como finalidade analisar se o ultrassom de baixa frequência, ou a famosa “lipocavitação”, poderia ou não fazer mal a saúde, uma vez que muitos profissionais e a própria mídia comentam que pode aumentar a gordura no sangue e com isso levar a probabilidade de se desenvolver certas doenças do coração. O que a pesquisa nos mostrou através dos exames de sangue, é que o ultrassom de baixa frequência não aumenta nenhum tipo de gordura no sangue e não gera nenhum dano a saúde, podendo ser usado para reduzir a gordura localizada da barriga, sem nenhum dano a saúde.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tecido adiposo unilocular.....	22
Figura 2 - Tecido adiposo multilocular.....	23
Figura 3 - Dois tipos de cavitação gerada pelo ultrassom.....	30
Figura 4 - Ação do Ultrassom focalizado HIFU.....	32
Figura 5 - Fluxograma da randomização e coleta.....	39
Figura 6 - Cabeçote do ultrassom VIBRIA MAXX HTM.....	41
Figura 7 - Idade, em anos, das pacientes alocadas nos grupos Ultrassom e Placebo.....	43
Figura 8 - Triglicérides, em mg/dL, para os grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (<150 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade).	44
Figura 9 - Colesterol, em mg/dL, para os grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (<200 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade).	45
Figura 10 - Valores de VLDL, em mg/dL. Grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (até 30mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade).	46
Figura 11 - Valores de LDL, em mg/dL. Grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (129 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade)....	47
Figura 12 - Valores de HDL, em mg/dL. Grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (>60 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade)....	48
Figura 13 - Valores de NLDL, em mg/dL. Grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (<130 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade)..	49
Figura 14 - Box-plot do escore total da avaliação do questionário Body-QoL®.....	50
Figura 15 - Box-plot do escore do domínio satisfação com o seu corpo do questionário Body-QoL® (p= 0,0408).....	51
Figura 16 - Box-plot do escore do domínio vida sexual do questionário Body-QoL® (p= 0,5806).....	51
Figura 17 - Box-plot do escore do domínio autoestima e desempenho social do questionário Body-QoL® (p=0,1737).....	52
Figura 18 - Box-plot do escore do domínio sintomas físicos do questionário Body-QoL® (p= 0,3732).....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fatores liberados pelo tecido adiposo.....	20
Tabela 2 – Fatores liberados pelo tecido adiposo.....	21
Tabela 3 – Tabela dos valores ideais do Perfil lipídico.....	36

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS (Opcional)

- IMC** – Índice de massa corpórea
- OMS** – Organização Mundial de Saúde
- US** – Ultrassom
- USFB** – Ultrassom de baixa frequência
- TG** – Triglicérides
- LDG** – Lipodistrofia Ginóide
- PZT** - Titanato Zirconato De Chumbo
- IEC** – Comissão Eletrotécnica Internacional
- W/cm²** – Watts por centímetro quadrado
- MHZ** – Megahertz
- KHZ** – Kiloherz
- HIFU** – do inglês: *High Intensity Ultrasound*
- HDL** - do inglês: *Hight Density Lipoproteins*
- LDL** - do inglês: *Low Density Lipoproteins*
- VLDL** – do inglês: *Very Low-Density Lipoproteins*
- AGL** – Ácidos Graxos Livres
- NHDL** – do inglês: *No Hight Density Lipoproteins*

LISTA DE SÍMBOLOS

λ

comprimento de onda

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	19
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3 REVISÃO DA LITERATURA	20
3.1 TECIDO ADIPOSEO.....	20
3.2 TIPOS DE TECIDO ADIPOSEO	21
3.2.1 Tecido adiposo unilocular	21
3.2.2 Tecido adiposo multilocular.....	22
3.2.3 Tecido adiposo subcutâneo.....	23
3.3 ULTRASSOM	24
3.3.1 Fundamentação	24
3.3.2 Características ultrassom terapêutico	25
3.3.3 Características das ondas de ultrassom	27
3.3.4 Mecanismo de ação do ultrassom.....	29
3.3.5 Efeitos térmicos.....	29
3.3.6 Efeito cavitacional.....	29
3.3.7 Força de radiação	30
3.3.8 Ondas estacionárias.....	31
3.3.9 Efeitos terapêuticos do ultrassom	31
3.3.10 Efeitos do ultrassom de baixa frequência na adiposidade localizada	32
3.4 LIPIDOGRAMA.....	34
4 MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	37
4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	37
4.3 GRUPOS EXPERIMENTAIS	38
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	42
5 RESULTADOS	43
6 DISCUSSÃO	53
6 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICE A	63

1 INTRODUÇÃO

O sobrepeso é uma alteração corporal independente da massa magra; porém, está diretamente relacionado ao tecido adiposo. Apesar do sobrepeso não ser considerado uma patologia que leva a obesidade, seu aumento pode gerar algumas alterações no sistema endócrino (índice de massa corporal ≥ 30 kg/m²), o que predispõe o aparecimento de doenças crônicas, como diabetes mellitus Tipo 2, hipertensão arterial, hiperlipidemia, doenças cardíacas coronárias e arteriosclerose (TOKUNAGA et al, 1983).

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), é considerado sobrepeso um Índice de Massa Corpórea acima de 25 e abaixo de 30, onde neste estágio o indivíduo encontra-se entre a obesidade e o peso normal. Como a obesidade atualmente é o foco dos maiores problemas de saúde, o sobrepeso encontra-se como um coadjuvante na saúde do indivíduo. (GODOY-MATOS e OLIVEIRA, 2004).

Para medir o risco de morbidade e como cada indivíduo migra da categoria de sobrepeso para a obesidade, a *World Health Organization* e pelo *National Heart, Lung, and Blood Institute of the National Institute of Health* encontraram medidas e pontos de corte para este tipo de avaliação, sendo que o IMC normal é de 18,5 a 24,9kg/ m²), a categoria sobrepeso de 25,0 a 29,9kg/m² e a obesidade de maior que 30kg/m². Outro ponto importante é a medida de a cintura ser maior que 94cm e/ou quando a relação cintura-quadril é maior ou igual a 1,0 (REZENDE et al, 2010).

O tecido adiposo é derivado de um precursor mesenquimal e essa diferenciação pode seguir duas rotas para gerar tecido adiposo unilocular (branco) ou multilocular (marrom) (COELHO M et al, 2013). A maturação dessas células é dependente do receptor ativado pelo proliferador de peroxissomo- γ e do fator de transcrição CEBP- α (FONSECA et al, 2006). O tecido adiposo branco tem a função de reservas de energia e secreção endócrina. A localização pode ser visceral ou subcutânea, o que está relacionado à gordura localizada. O acúmulo de lipídios nos adipócitos é controlado por insulina e prostaglandinas; por outro lado, a quebra e liberação desses lipídios são reguladas pela noradrenalina, glucagon, hormônio adrenocorticotrófico e hormônios esteroides (STEPHENS JM, 2012).

Recentemente, foi mostrado que o tecido adiposo é capaz de liberar citocinas, quimiocinas e adipocinas, que participam de vias de sinalização autócrinas ou Parácrinas, com efeitos tanto no tecido adiposo quanto em outros tecidos circunvizinhos (atividade endócrina) (JONG et al, 2015). Esses mediadores

inflamatórios podem promover a modulação imunológica e até mesmo a modulação do processo lipolítico, ou seja, a mobilização de gordura dos adipócitos (SANTARENO et al, 2020).

As células produtoras de quimiocinas são especialmente adipócitos, pré-adipócitos e macrófagos. As localizações heterogêneas do tecido adiposo branco unilocular quando associadas ao excesso de peso culminam em um distúrbio estético denominado gordura localizada ou adiposidade focal (COELHO M et al, 2013).

A gordura localizada é uma irregularidade do tecido conjuntivo subcutâneo. onde, os adipócitos apresentam-se hipertrofiados em regiões específicas como abdômen, quadris e braços com irregularidade e aparência ondulada (CARDOSO, 2002).

A gordura localizada aflige o indivíduo tanto na autoestima quanto em saúde e a obesidade é definida como o aumento difundido da gordura corporal, onde a ingestão supera o gasto. (GUIRRO, 2002).

O aumento de mulheres por métodos de redução de gordura corporal estimula o desenvolvimento de técnicas e abordagens mais seguras e eficazes no campo da medicina estética, no que diz respeito às intervenções médicas cirúrgicas e não cirúrgicas.

O tratamento ainda mais utilizado em gordura localizada é a cirurgia plástica (lipoaspiração, dermolipectomia). Porém, um estudo em modelo animal, mostrou que após a retirada de gordura, ocorre tanto substituição de células adiposas quanto a produção de novas células, após uma alimentação rica em carboidratos, ou seja, o tratamento cirúrgico não é uma garantia de eliminação da gordura localizada. (ILLOUZ, 1983).

As ondas de ultrassom de baixa frequência (USBF) são energias sonoras com frequências entre 20 e 100 KHz, que na presença de um meio (sólido, líquido, gás) é transmitida de uma molécula para outra (SAVOIA et al, 2010). A energia contida em um feixe de som é atenuada à medida que se propaga ao longo de um tecido, devido aos fenômenos de reflexão e absorção.

Considerando o mesmo número de comprimentos de ondas de ciclo, o ultrassom de baixa frequência penetra mais profundamente no tecido alvo, do que o ultrassom de alta frequência. A quantidade de energia que chega a um local específico depende tanto das características do ultrassom (frequência, intensidade, amplitude, foco e uniformidade do feixe), quanto dos tecidos por onde passa. Portanto, em frequências mais altas, o feixe de som terá menos energia disponível para se propagar

através de um tecido, pois mais energia é absorvida. (SORIANO, 2000). As ondas de ultrassom podem ser transmitidas facilmente através dos tecidos parenquimatosos moles (isto é, tecido adiposo) e são frequentemente utilizadas para redução da camada adiposa e contorno corporal (MORENO, 2007).

O uso do US como uma abordagem emulsificante para o tecido adiposo foi introduzido em 1987, após o qual a técnica de lipoescultura por ultrassom foi delineada. Assim, o US é frequentemente utilizado para melhorar a lipoaspiração e para redução de gordura. Essa técnica é conhecida como lipoaspiração assistida por US e usa um feixe ultrassônico concentrado que atinge as células do tecido adiposo em uma área focal subcutânea definida, resultando em uma série de ciclos de expansão e compressão, que exercem pressão negativa e positiva. Essas diferenças na pressão causam destruição da membrana celular e, portanto, morte celular sem danos a outros tecidos (PALUMBO, 2011).

O uso de equipamentos de US com frequências entre 37 a 50 KHz têm sido indicados no tratamento de gordura localizada e os resultados mostram a morte celular por apoptose do tecido adiposo, uma vez que, o US altera o tecido adiposo por meio da ruptura micromecânica e cavitação com mínimo efeito térmico (BANI et.al, 2013, PALUMBO, 2011).

Neste contexto, o uso do USBF é uma alternativa não invasiva para redução de gordura localizada e com isso pode promover a redução de biomarcadores lipídicos, como triglicerídeos e ainda, a redução destes biomarcadores lipídicos pode ser benéfica para a prevenção de doenças relacionadas a obesidade.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar o uso do ultrassom de baixa frequência (USBF) no comportamento do perfil lipídico, com o intuito de verificar se ocorreria aumento ou não dos biomarcadores lipídicos sanguíneos, em pacientes tratadas em clínica particular, na cidade de Belo Horizonte – MG.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mensurar os níveis séricos de triglicérides em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões.
- Mensurar os níveis séricos de colesterol total e VLDL em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões.
- Mensurar os níveis séricos de LDL e NLDL em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões.
- Avaliar o impacto na qualidade de vida de mulheres submetidas ao tratamento de gordura abdominal localizada com o uso de ultrassom de baixa frequência.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 TECIDO ADIPOSEO

O principal reservatório de energia do corpo humano é o tecido adiposo e suas células, denominadas adipócitos, são as únicas que armazenam os lipídios na forma de triglicerídeos (TG) em seu citoplasma, sem agredir o funcionamento da mesma. Os adipócitos são as únicas células que possuem enzimas e proteínas específicas para sintetizar ácidos graxos, fenômeno denominado lipogênese, onde o TG é estocado quando o excesso de energia não é consumido. Da mesma forma, quando falta energia para nosso organismo, é o adipócito que irá fornecer energia através da mobilização do TG em ácidos graxos e glicerol, onde chamamos de lipólise este processo. Tanto a regulação de lipogênese e lipólise, se dá por meio de nutrientes e sinais aferentes do sistema neuroendócrino e vai depender das necessidades individuais de cada um.

A fuga da obesidade ocorre por meio da inibição da absorção de gordura e carboidratos em excesso do intestino delgado e o aumento da lipólise no tecido adiposo, com a prática de dietas hipocalóricas e da atividade física (MIWA, 2002).

Nas Tabelas 1 e 2 estão indicados os fatores mais importantes liberados no tecido adiposo com ação endócrina/parácrina.

Tabela 1: Fatores liberados pelo tecido adiposo

A - Proteínas secretadas e metabolismo dos triglicerídeos		
Fatores liberados	Gordura visceral	Gordura subcutânea
1. Lipase lipoproteica (LPL)	+	+
	+	++ (obeso mórbido)
2. Proteína estimuladora da acilação (ASP)	+	++
B - Proteínas secretadas e metabolismo do colesterol		
Fatores liberados	Gordura visceral	Gordura subcutânea
1. Proteína de transferência do ester de colesterol (CETP)	++	+
2. Proteína ligante do retinol (RBP) acilação (ASP)	+	++
C - Proteína relacionada com a coagulação sanguínea		
• Inibidor 1 do ativador do plasminogênio (PAI-1) (Gordura visceral > Gordura Subcutânea)		

Fonte: FONSECA, M. H. et al. The adipose tissue as a regulatory center of the metabolism. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302006000200008. Acesso em: 01/02/2023.

Tabela 2: Fatores liberados pelo tecido adiposo.

D - Fatores secretados com função endócrina

Fatores liberados	Gordura visceral	Gordura subcutânea
1. Estrogênios	+	+
2. Leptina	+	++
3. Angiotensinogênio	+	+
4. Adiponectina	++	+

E - Fatores com atividade autócrina / parácrina de regulação da celularidade do tecido adiposo

Fatores liberados	Gordura visceral	Gordura subcutânea
1. Factor- α de necrose tumoral (TNF- α)	+	+
2. Interleucina - 6 (IL-6)	++	+
3. Fator de cresc.-1 insul-símile (IGF-1)	+	+
Proteína ligante-3 do IGF (IGFBP3)	+	+
4. Monobutrina	+	+

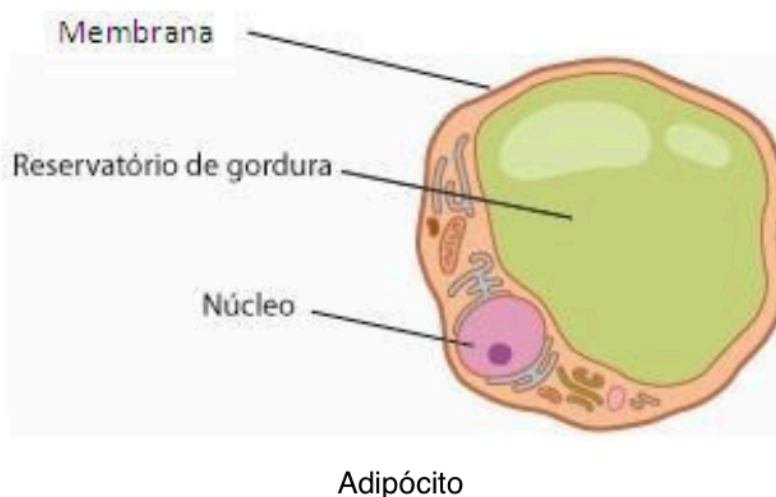
Fonte: FONSECA, M. H. et al. The adipose tissue as a regulatory center of the metabolism. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302006000200008. Acesso em: 01/02/2023.

3.2 TIPOS DE TECIDO ADIPOSEO

3.2.1 Tecido adiposo unilocular

As células do tecido adiposo unilocular, apresentam uma única gotícula de lipídeos que ocupam quase todo o espaço celular formando um grande vacúolo (Figura 1). Com uma coloração que varia entre o branco e o amarelo-escuro, forma uma camada de gordura disposta sob a pele. No recém-nascido é de espessura uniforme, o que confere ao bebê maior proteção térmica, já em adultos o acúmulo é em determinadas posições, sendo a distribuição regulada por hormônios, em especial o estrogênio e a insulina. O principal lipídio armazenado é o triglicerídeo. O tecido adiposo branco é responsável pela maior parte da produção de hormônios (WAJCHENBERG, 2009).

Figura 1: Tecido adiposo unilocular



Fonte: <https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/wp-content/uploads/sites/38/2020/07/captura-de-tela-2020-07-28-às-12.46.13.png>

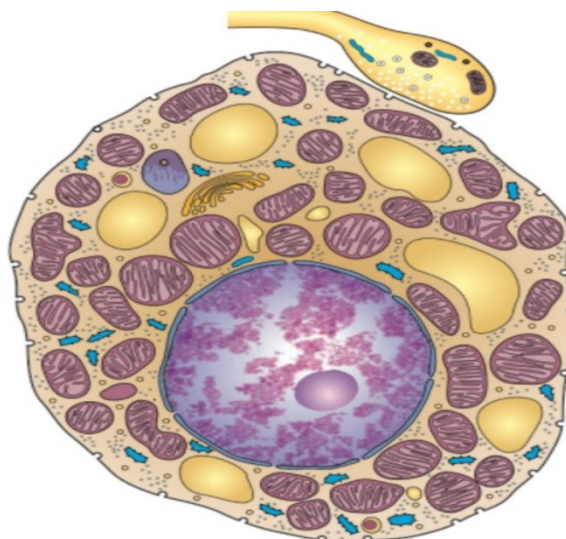
3.2.2 Tecido adiposo multilocular

As células adiposas multilocular são formadas do por várias gotículas de gordura, possuindo muitos vacúolos de gordura e várias mitocôndrias (Figura 2). Sua cor castanha é devido à vascularização abundante e às numerosas mitocôndrias, que fazem gerar energia mais rápido que o tecido unilocular. Localiza-se em áreas determinadas, sendo mais comuns em recém-nascidos e animais que hibernam, onde sua principal função gerar calor.

Além de reservatório energético e produtor de calor para o organismo, o tecido adiposo apresenta algumas peculiaridades como órgão secretor, sendo elas:

- 1) apesar de ser um tecido de distribuição orgânica, cuja característica de compartimentalização, nem sempre apresenta conexão entre si. O(s) mecanismo(s) envolvido(s) envolvidos com as atividades secretoras dos adipócitos, ainda continua sendo um mistério na fisiologia.
- 2) Participam da função endócrina do tecido adiposo, adipócitos maduros, pré-adipócitos, fibroblastos e macrófagos.
- 3) Tecidos adiposos subcutâneo e visceral podem contribuir de forma mais ou menos intensa para a secreção de adipocinas específicas (WAJCHENBERG, 2009).

Figura 2: Tecido adiposo multilocular



Fonte: <https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/wp-content/uploads/sites/38/2020/07/Captura-de-Tela-2020-07-29-às-11.06.00.png> acessado

3.2.3 Tecido adiposo subcutâneo

A gordura localizada, também conhecida por lipodistrofia ou adiposidade, acomete o tecido adiposo, também conhecido como tecido gorduroso, camada subcutânea de gordura ou ainda hipoderme. Está localizado na camada mais profunda da pele, sob derme. Formado pelos adipócitos, células responsáveis pelo armazenamento de triglicerídeos (MATOS, 2014).

Existem muitas causas que geram a adiposidade localizada, onde o indivíduo, por diversos fatores, desenvolve ao longo da vida o aumento e hipertrofia dos adipócitos. O fator genético contribui de maneira mais comum, porém não pode ser considerado o único fator e maior determinante do aumento da Adiposidade localizada. (MARC, 2011)

Desta forma, a adiposidade localizada não escolhe raça, idade, aparecendo na infância ou puberdade. O público feminino é o mais acometido, em comparação ao masculino, que também não deixa de ser atingido, porém, estes apresentam um volume maior de gordura visceral. (MARC, 2011).

Nas mulheres, os adipócitos são grandes e se apresentam no interior de septos grandes e retangulares, além do que são 5 vezes maiores quando comparado ao sexo masculino (MATOS, 2014).

O sedentarismo, o estresse do dia a dia, o tabagismo, distúrbios hormonais, como a elevação de estrogênio, da aldosterona, da prolactina e da insulina, este último

o maior fator de aumento de gordura localizada, síndrome pré-menstrual, uso de anticoncepcionais e alterações na tireoide são outros fatores que contribuem para o aumento de adiposidade localizada em mulheres. (NEVES, 2007).

A adiposidade localizada apresenta ainda um quadro onde há retenção hídrica, de sódio e potássio, com aumento da pressão intersticial, o que leva a uma compressão de veias e vasos linfáticos, fibras elásticas degeneram-se, e as colágenas se polimerizam, gerando edema e hipertrofia dos adipócitos. (NEVES, 2007).

Podemos então dizer que: “o mecanismo fisiopatológico da lipodistrofia gordurosa envolve um bloqueio do metabolismo lipolítico dos adipócitos, com sobrecarga, ocasionando estase venosa, edema e fibrose” (RIBEIRO, 2006).

A gordura localizada é um depósito resistente de gordura em áreas específicas, que mantem características genéticas. Se depositam de forma geral, que pode ser mobilizada facilmente, e o depósito hereditário, que tende a ser mais difícil de eliminar, onde não representa um aumento de peso, mas sim uma localização de gordura difícil de reduzir. (NEVES, 2007).

A camada de adiposidade pode variar em localização, de acordo com o gênero, onde pode estar mais localizada em abdômen (androide para sexo masculino) ou estar presente em maior quantidade nas coxas e quadris (ginoide para sexo feminino). (MENDONÇA et al., 2015).

Não é somente o impacto patológico que a gordura localizada abdominal acomete, mas principalmente o fator emocional, principalmente mulheres, que buscam cada vez mais tratamentos e recursos para acabar com a gordura e melhorar sua autoestima. (CARDOSO, 2002).

3.3 ULTRASSOM

3.3.1 Fundamentação

O ultrassom é um recurso eletroterápico utilizado em tratamentos estéticos, com ênfase em tratamentos de celulite e gordura localizada. (PIRES DE CAMPOS, 1992; ROSSI, 2000). Muitas teorias sugerem a causa dessas duas alterações estéticas: a hiperpolimerização da matriz extracelular, alterações hormonais do tecido adiposo e alterações microcirculatórias com causas multifatoriais. (DRAELOS e MARENUS, 1997; ROSSI, 2000).

O uso do ultrassom no tratamento da celulite e da adiposidade localizada está vinculado a seus efeitos fisiológicos associados à sua capacidade de fonoforese de substâncias (PIRES DE CAMPOS, 1992; ROSSI, 2000). São efeitos fisiológicos do

ultrassom: efeito tixotrópico sobre géis, despolimerização da matriz extracelular; deslocamento de íons; aumento da permeabilidade das membranas; melhor reabsorção de líquidos e aperfeiçoamento da irrigação sanguínea e linfática (PIRES DE CAMPOS, 1992). O Ultrassom ainda, aumenta a produção de fibroblastos, melhorando a síntese de colágeno. (DYSON, 1996).

Existem muitos tipos de ultrassom no mercado, onde existem as mais variadas alterações em frequências, potências e tamanhos de ERAS. Quando o ultrassom se propaga no tecido as ondas ultrassônicas geram muitas oscilações compressivas e expansivas, que podem causar microbolhas nos diferentes fluidos, gerando um processo de implosão nos tecidos. Quando ocorrem essas rupturas, é gerada uma quantidade muito grande de energia, o que aumenta a temperatura local, gerando processos fisiológicos de redução da gordura localizada. É justamente essa oscilação mecânica de microbolhas, que chamamos de cavitação, onde o efeito sobre a gordura localizada apresentou excelentes resultados e o mercado da estética passou a denominar o ultrassom de lipocavitação ou ultracavitação. (DUBINSKY et al., 2008)

Tempo e intensidade do ultrassom são parâmetros que sempre devem ser mensurados e como regra geral, preconiza-se 2 minutos por ERA em áreas de 10 cm². Já a intensidade varia de acordo com o efeito fisiológico desejado, sendo sua ação tanto mais profunda quanto for a sua intensidade. Há uma relação entre o tempo de aplicação e a intensidade do feixe ultrassônico, os quais são inversamente proporcionais, ou seja, quanto maior a intensidade do ultrassom, menor o tempo de aplicação. (GUIRRO e GIRRO, 2002).

3.3.2 Características ultrassom terapêutico

O ultrassom (US) consiste em vibrações mecânicas idênticas as ondas sonoras, porém com frequência maior, acima de 20 Hz. Estas ondas não são audíveis e, portanto, são chamadas também de ultrassonoras (LOW e REED, 1999).

As ondas ultrassônicas geram compressões e rarefações mecânicas na direção do trajeto da onda, e por isso são chamadas de ondas longitudinais e essas ondas conseguem se propagar no meio dos tecidos biológicos (LOW e REED, 1999).

Para que possa ocorrer a propagação do ultrassom, são usados transdutores piezoelétricos. Antigamente o tipo de cristal mais utilizado era o quartzo, atualmente utilizam-se alguns materiais cerâmicos sintéticos como o titanato de bário e titanato zirconato de chumbo (PZT) (GUIRRO e GUIRRO, 2002). O cristal precisa ser cortado

com dimensões e espessura de modo que ressoe na frequência escolhida e assim alcance a máxima vibração. A carga elétrica chega ao transdutor através de eletrodos de metal que são fixados ao cristal. A energia da vibração é transmitida do cristal para a placa e daí para o sólido ou líquido onde é aplicada (LOW e REED, 1999).

Quando se corta o transdutor, aplica-se a lei de que quanto mais fino o cristal, maior é a frequência do ultrassom, sendo que o cristal de 40 KHz é mais grosso que o de 3 MHz. (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC, 1984) determinou que a potência de saída acústica, a intensidade efetiva no transdutor e a intensidade temporal máxima podem oscilar mais ou menos 30 % dos valores indicados (LOW e REED, 2001).

O ultrassom, ainda precisa de um gerador para conduzir o transdutor e ainda controlar o oscilador, podendo ligar e desligar gerando assim um modo pulsado. (LOW e REED, 2001).

Além disso, o ultrassom precisa de um circuito para controlar as oscilações elétricas e que monitore a vibração mecânica do cristal, ou seja, a amplitude de onda sonora, também chamada de intensidade, sendo a energia que o cristal recebe dentro de sua área, medida assim em watts por centímetro quadrado W/cm^2 . (LOW e REED, 2001).

Em relação a frequências de ultrassom, há o de 3, 1 e 5 Mhz, além dos de 500 KHz e 650 KHz. A Intensidade varia de 0,1 a 3 W/cm^2 , sendo os de 1 e 3 Mhz mais utilizados na estética. (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

Hoje o mercado apresenta outros tipos de frequências, dadas em quilohertz (KHZ), também chamados de ultrassom de baixa frequência, variando ente 30 e 50 KHZ, podendo apresentar transdutores planos ou focalizados.

Dentro da prática clínica, a tecnologia mais eficaz para a redução de gordura localizada não invasiva é o ultrassom, pois através da cavitação na frequência adequada gera a ruptura de adipócitos e liberação dos TG. (BANI, 2013).

A energia do US se dá por meio de ondas mecânicas e precisa de um meio para que ocorra a sua propagação. Tal energia pode se propagar através de meios sólidos, líquidos e gasosos, onde a velocidade de propagação irá variar de acordo com o meio e conseqüentemente, os comprimentos de ondas irão também variar. (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

Quando ocorre a condução da onda em dois meios distintos, uma parte sofre reflexão e a outra é transmitida para o segundo meio. A onda que sofre reflexão

retorna na mesma velocidade que entrou, pois é o mesmo meio. Já a onda que foi transmitida, se propaga de acordo com a velocidade do segundo meio. (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

Toda energia ultrassônica sofre uma redução a medida que ultrapassa os meios e através da distância do transdutor. Desta forma, a dose colocada no equipamento não será a mesma que irá chegar ao tecido que vai tratar. Esta redução na intensidade e potência a medida que a onda penetra, chama-se coeficiente de absorção, representando até 80% da perda de energia do transdutor. (TER HAAR, 1998).

A atenuação depende tanto da absorção quanto do alastramento. Além da absorção, o alastramento se dá por reflexões e refrações que acontecem nas interfaces entre os tecidos. Isso é mais evidente em tecidos como osso e tecidos moles, onde há uma grande diferença na impedância acústica (LOW e REED, 2001).

Para reduzir este problema de atenuação, alguns aparelhos já calculam a espessura da pele e ajustam o equipamento automaticamente na intensidade real que o tecido alvo precisa de energia. Por exemplo: Se é para gordura localizada, basta medir a prega adiposa, colocar o valor no aparelho e automaticamente a energia e frequência já são calculadas. (BORGES, 2010).

3.3.3 Características das ondas de ultrassom

O transdutor de US possui uma placa de metal que se move para frente e para trás para gerar ondas longitudinais que formam o feixe sonoro. Como o comprimento de onda dessas ondas são muito menores do que a face do transdutor, o feixe sonoro é grosseiramente cilíndrico e tem o mesmo diâmetro do transdutor (WILLIAMS, 1987). Mesmo os menores transdutores terapêuticos têm 2 ou 3 cm transversalmente, o comprimento de onda é de apenas uns poucos milímetros (LOW e REED, 2001).

O feixe do ultrassom não é uniforme e por isso existe uma Taxa de Não Uniformidade (TNF), que é a razão entre o pico de intensidade e a intensidade média desse feixe. Desta forma, quanto menor a TNF, mais homogêneo é este feixe. Como as ondas emitidas de diferentes locais na face do transdutor propagarão até o mesmo ponto no espaço na frente da face do transdutor, várias ondas chegarão fora de fase e várias irão se anular, de forma que ao final ocorrerá um padrão muito irregular de ondas sonoras na região próxima da face do transdutor, chamada de campo próximo ou zona de Fresnel. Na região além daí, o campo distante ou zona de Fraunhofer, o

campo sonoro se alastra um pouco mais e torna-se mais regular porque o comprimento diferente dos percursos a partir dos pontos no transdutor se torna insignificante com distâncias maiores. A extensão do campo próximo depende (LOW e REED, 2001):

- Diretamente do quadrado do raio r da face do transdutor;
- Inversamente do comprimento da onda λ , portanto:

EXTENSÃO DA ZONA DE FRESNEL = = r^2/λ

Para se ter efetividade, o ultrassom utiliza o campo próximo, mas este é irregular, onde há mais energia na parte central do corte transversal do feixe (LOW e REED, 2001). Na verdade, para que as ondas do ultrassom atinjam uma certa área, há uma série de fatores como intensidade, frequência, duração de pulso, área do cabeçote, tempo de aplicação e técnica. (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

O ultrassom apresenta dois regimes de pulso, o contínuo e o pulsado. A onda pulsada varia de acordo com a repetição de pulsos (1:1, 1:4, 1:9) ou na repetição de pulsos (20%, 50%). A temperatura ocorre pelo tempo de aplicação do US ou pela intensidade, sendo que quanto maior a intensidade, mais rápido esquenta. Com isso, aumenta o fluxo sanguíneo no local onde aplica o US, aumentando a permeabilidade da membrana, as fibras de colágeno se tornam mais maleáveis e o tecido se regenera com maior rapidez. (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

No ultrassom contínuo, o efeito térmico é predominante, uma vez que as ondas não pausam pelo fato da corrente elétrica passar o tempo todo no cristal, diferente do ultrassom pulsado, onde a corrente elétrica para de chegar ao cristal por certos períodos de tempo, fazendo as ondas chegarem em pulsos determinados a cada tempo. (BORGES, 2006).

3.3.4 Mecanismo de ação do ultrassom

Os mecanismos físicos derivados do ultrassom, geram os seguintes efeitos no tecido (GUIRRO e GUIRRO, 2002):

- Aumento de temperatura;
- Cavitação;
- Força de radiação;
- Ondas estacionárias;
- Microfluxo acústico.

Quando o US penetra no tecido, a oscilação das partículas gera um aumento de temperatura, aumentando a energia térmica de acordo que ele se concentra numa região e aumenta a sua intensidade. Para gerar apenas o efeito mecânico sem aumento de temperatura, deve-se reduzir a intensidade o mais baixo ou então usar o modo pulsado. (LOW e REED, 2001).

3.3.5 Efeitos térmicos

Para que ocorra o efeito térmico, a onda do US absorve no tecido e se acumula ocorrendo também a vibração das células, gerando um atrito entre elas e com isso aumento da temperatura local, onde com o US contínuo apresenta um efeito térmico maior. (BORGES, 2006).

Com o efeito térmico aumentado, ocorre uma maior extensibilidade das fibras colágenas de tendões, ligamentos, cápsulas articulares e cicatrizes, diminuindo assim dores e rigidez articular. Além disso, o efeito térmico gera uma resposta inflamatória pequena o que aumenta a circulação sanguínea local. (GUIRRO e GUIRRO, 2002). Além do efeito circulatório, o efeito térmico também pode diminuir espasmos musculares e acelerar o processo de regeneração de cicatrizes. (KRAMER, 1987)

3.3.6 Efeito cavitacional

A cavitação é quando ocorre a formação de borbulhas no meio líquido, através do efeito vibracional das ondas mecânicas do US. Quando o ultrassom é aplicado no tecido e atinge as células, ocorre uma mudança na estrutura e na funcionalidade da mesma devido a cavitação. (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

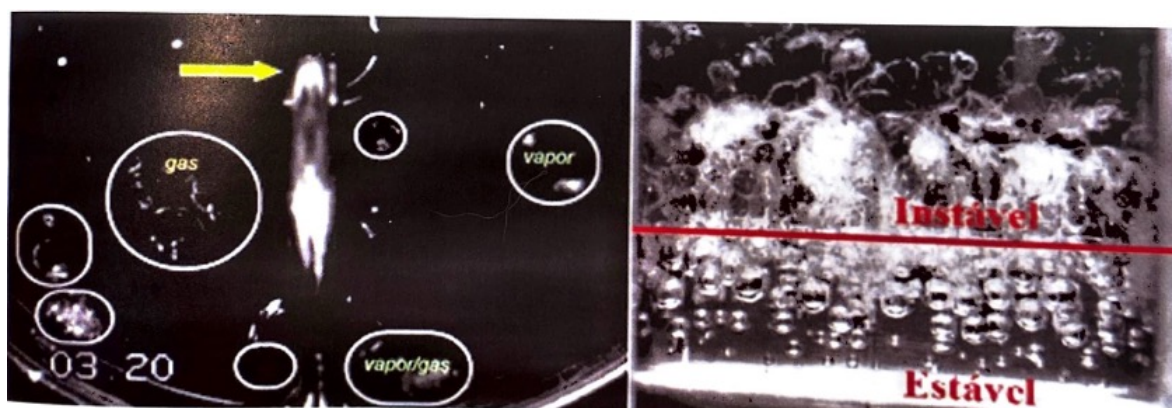
Existem dois tipos de cavitação: a estável (transitória) e a instável (colapso). Quando se trata de cavitação estável, as bolhas oscilam, aumentando e diminuindo de volume, mas sempre ficam intactas. Já na cavitação instável, ocorre uma implosão das bolhas por essas aumentarem de volume de forma muito abrupta. (BORGES, 2006).

Quando se fala em cavitação estável, remete-se imediatamente ao ultrassom de 1 e 3 MHz, baixas intensidades e sem implosão de bolhas. Na cavitação instável as frequências variam entre 30 e 50 KHZ e intensidades altas de 3 w/cm² (AGNE, 2016).

Ainda há divergências sobre o efeito fisiológico da cavitação instável, onde alguns autores relatam um efeito de LISE do adipócito, com conseqüente necrose e extravasamento de TG no sangue. E há estudos que comprovam que se tratando de ultrassom de baixa frequência e intensidades de até 3W/cm² ocorre o efeito apoptótico do adipócito, sem danos ao organismo. (BORGES, 2014).

A Figura 3 mostra a diferença entre a cavitação estável e a instável.

Figura 3: Dois tipos de cavitação gerada pelo ultrassom.



Fonte: Eletroterapia na redução da gordura localizada Jones Agne 2019.

3.3.7 Força de radiação

É quando acontece um movimento localizado em torno da bolha que está vibrando, onde movimentos muito pequenos de líquidos ocorrem também em torno das células. É chamada também de forças acústicas. (LOW e REED, 1999).

Esta força de radiação gera uma sobrecarga na membrana da célula e com isso aumenta a permeabilidade da membrana, o que aumenta a secreção de

mastócitos (FYFE e CHAHL, 1982), gera a captação de cálcio (DYSON, 1988), e aumento de fatores de crescimento pelos macrófagos (DYSON, 1990).

As forças acústicas ainda podem produzir compressões e rarefações que geram movimentos de micromassagem e com isso induzir a diminuição de edemas. (Summer e Patrick, 1964).

3.3.8 Ondas estacionárias

A maior preocupação da aplicação de ultrassom, são as ondas estacionárias, que são ondas sobrepostas umas as outras, promovendo picos de alta pressão. Estes efeitos em vasos sanguíneos por exemplo, pode gerar trombos. (DYSON; POND, 1970). Para prevenir ondas estacionárias, basta manter o ultrassom em movimento constante. (LOW e REED, 1999).

3.3.9 Efeitos terapêuticos do ultrassom

Existem um conjunto de efeitos do ultrassom nos tecidos, porém nem todos são explicados completamente. O que devemos levar em conta, são os efeitos mecânicos e térmicos que ocorrem. (GUIRRO e GUIRRO, 2002).

O Ultrassom, é na atualidade o recurso terapêutico que mais tem efeitos em todos os tecidos, onde é capaz de acelerar processos de cicatrização, efeitos analgésicos, diminuir rigidez musculares e articulares, aumentar permeabilidade de membrana e também auxiliar no aumento da circulação sanguínea e linfática, reduzindo assim edemas e aumentar a extensibilidade de fibras colágenas. (PRENTICE, 2004).

É importante dissertar que a medida que as ondas do US penetram nas camadas de tecidos, sua energia reduz. Essa redução de energia está relacionada a frequência do ultrassom e sua intensidade. Quanto maior a frequência do US, mais energia e ondas absorve, por isso o US de 3 MHz é mais superficial que o de 1 MHz. (BORGES, 2006).

O US está entre as tecnologias para tratamento de gordura localizada, auxiliando na redução dela. (COSTA E MEJÍA, 2013).

O US se apresenta como um aparelho de alta ou baixa frequência e alterna sua potência e intensidade de acordo com seu objetivo. Possui vários efeitos fisiológicos

e pode alternar de 20 KHZ até 5 MHZ, com intensidades de 0,1 w/cm² até 5 W/cm². (FELLER, 2018).

O objetivo desta pesquisa foi observar as alterações dos biomarcadores lipídicos no tratamento do USBF na adiposidade localizada, não será discutido e nem abordado efeitos na cicatrização, celulite, flacidez de pele e nem em lesões ortopédicas e pós cirurgias plásticas.

3.3.10 Efeitos do ultrassom de baixa frequência na adiposidade localizada

Os profissionais da saúde, que fazem uso desta tecnologia, precisam entender sobre as diferentes frequências de ultrassons, onde frequências mais baixas, dadas em KHZ, geram pulsos com comprimentos de onda mais distantes e por isso podem penetrar os tecidos de forma mais fácil e profunda. (SANT'ANA, 2013).

Além do US possuir frequências distintas, o mercado ainda oferece um tipo de cavitação plana e um tipo de cavitação focalizada. Na cavitação plana, os feixes são multifocais e atinge vários pontos ao mesmo tempo. Já a cavitação focalizada concentra a energia em um ponto só, os transdutores são côncavos e ficados, chamados de HIFU (MEYER et al., 2012) (Figura 4).

Figura 4: Ação do ultrassom focalizado HIFU.



Fonte: www.tuasaude.com.br acesso em 05/02/2023

O USBF plano geram apenas cavitação mecânica nos adipócitos, já o focalizado, gera um calor intenso em um ponto focal (FATEMI. 2009). Após a lesão sofrida no adipócito, ocorrem sinais que ativam a resposta inflamatória do corpo. Os

macrófagos são atraídos para a área, fagocitando e transportando os lipídios e os resíduos celulares, resultando em uma diminuição geral no volume de tecido adiposo.

Análises histológicas, demonstraram que a energia do ultrassom focado de alta intensidade (HIFU) é liberada de forma específica no tecido adiposo subcutâneo, criando o efeito de cavitação dentro de um volume focal definido, sem provocar danos a vasos sanguíneos e nervos. (BROWN, 2009).

O HIFU é um procedimento não invasivo que gera um calor focalizado para destruir um tecido alvo, ou seja, o tecido é destruído através de seus efeitos fisiológicos térmicos, mecânicos, gerando lipólise e apoptose. (GADSDEN,2009). Devido ao forte aquecimento tecidual ocorre necrose coagulativa das células alvo. Os danos ocorridos aos adipócitos desencadeiam uma resposta inflamatória, composta por macrófagos, neutrófilos, células plasmáticas e linfócitos atraídos com a função de fagocitar e transportar os resíduos celulares. (FATEMI,2009).

Os lipídios liberados pelo ultrassom ocorrem por vias fisiológicas normais, onde a ação da cavitação instável, implodem a membrana do adipócito e libera os triglicerídeos no líquido intersticial, essa remoção se dá via linfática, circulatória e imunológica, sendo que o fígado não difere a gordura que vem do tratamento ou da alimentação. (HOTTA et al., 2010).

Os triglicerídeos primeiramente são absorvidos e depois hidrolisados pela enzima lipase, em glicerol e três ácidos graxos livres. O glicerol, sendo solúvel em água é transportado pelo sistema venoso e utilizado como substrato pelo fígado para a gliconeogênese (forma de obtenção de glicose, a partir de lactato, aminoácidos e glicerol). Já os ácidos graxos são transportados ao fígado através da albumina, onde são reagrupados novamente em triglicerídeos e, exportado para tecidos periféricos, principalmente para o tecido adiposo. (TER E COUSSIOS, 2007).

Diferente do ultrassom focalizado de baixa frequência e alta intensidade, o ultrassom plano de baixa frequência e alta intensidade demonstra através de exames de biópsia o efeito de apoptose após 18 horas de aplicação. (PALUMBO, 2011).

Para investigar se a irradiação ultrassônica, além de causar lise celular, também era capaz de induzir a morte celular por apoptose, avaliou-se a fragmentação do DNA claramente detectável. Esses resultados levaram a analisar as caspases envolvidas na capacidade do ultrassom de baixa frequência de desencadear uma via apoptótica. Assim, a via apoptótica dependente da caspase-9 foi investigada através da análise dos níveis de seu precursor inativo, ou seja, a procaspase-9. Como esperado, o processamento da procaspase-9 que ocorre em amostras irradiadas com

ultrassom foi associado a um nível aumentado da forma ativa da caspase-3, que desempenha um papel fundamental na iniciação de eventos celulares durante a apoptose. (PALUMBO, 2011).

Além de comprovar a eficácia do ultrassom de baixa frequência plano na redução da gordura localizada, é necessário observar se a gordura eliminada via apoptose, aumenta ou não os biomarcadores lipídicos e se é um tratamento seguro e que pode ser um recurso coadjuvante para o tratamento da Síndrome Metabólica.

3.4 LIPIDOGRAMA

Os lipídios são gorduras adquiridas através da alimentação que possuem grande funções no corpo humano. Podem ser classificados como fosfolipídeos, colesterol e triglicérides (TG) (FREITAS et al., 2013).

As lipoproteínas são estruturas moleculares que transportam os lipídeos pela corrente sanguínea. Possuem estruturas muito parecidas, mas se diferem pela densidade de lipídios carreados por cada uma. São divididas em: quilomícrons, partículas remanescentes de quilomícrons, lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL), lipoproteína (a), lipoproteínas de densidade baixa (LDL), lipoproteínas de densidade intermediária (IDL), lipoproteínas de alta densidade (HDL) (CARVAJAL, 2014).

O lipidograma ou perfil lipídico é definido pelos biomarcadores: triglicérides (TG) e colesterol total e frações como colesterol total, Higher Density Lipoprotein Cholesterol (HDL), Low Density Lipoprotein Cholesterol (LDL), Very Low Density Lipoprotein (VLDL), após jejum de 12 a 14 horas, sendo realizado em indivíduos com um estado metabólico estável, dieta habitual e quando necessita-se verificar o comportamento destes biomarcadores. (KRAUSE, 2007)

Nos últimos anos, um aumento da prevalência de dislipidemia na população geral foi constatado, mostrando altos níveis de LDL e baixos níveis de HDL, o que leva a um maior risco cardiovascular. A alimentação rica em excesso de carboidratos e gordura tem levado a um aumento significativo desse perfil lipídico, associado ao sedentarismo o que geral uma disfunção denominada dislipidemia. (MENDES, 2019) Quando os níveis de colesterol total estão aumentados associados ao LDL, ocorre um aumento de riscos cardiovasculares e doenças arteriais coronarianas, sendo um fato muito preocupante, pois esta é a maior causa de mortes em pessoas adultas. (CÓRDOVA et al., 2004).

Por conta da crescente preocupação com as doenças cardiovasculares e sua relação com as moléculas lipoproteicas do sangue, tornou-se importante avaliar laboratorialmente os níveis dessas substâncias (ARAKI; BARROS; SANTOS, 2010).

Para saber se ocorre ou não riscos de doenças cardiovasculares, preconiza-se valores de referência para os biomarcadores. Os valores de referência utilizados para avaliação de risco dislipidêmico são os padronizados pela Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção de Aterosclerose, publicada em 2017 pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (Tabela 3).

Tabela 3: Tabela dos valores ideais do Perfil lipídico.

Lípídeos	Valores (mg/dL)	Categoria
CT	< 200	Desejável
	200 - 239	Limítrofe
	≥ 240	Alto
LDL-c	< 100	Ótimo
	100 - 129	Desejável
	130 - 150	Limítrofe
	160 - 189	Alto
	≥ 190	Muito alto
HDL-c	> 60	Desejável
	< 40	Baixo
TG	< 150	Desejável
	150 - 200	Limítrofe
	200 - 499	Alto
	≥ 500	Muito alto
Não-HDL-c	< 130	Ótimo
	130 - 159	Desejável
	160 - 189	Alto
	≥ 190	Muito alto

Fonte: MENDES, Gustavo Araújo; DE AZEVEDO, Maria Eduarda AS; ANDRADE, Tania Cristina Santos. Análise comparativa da utilização da metodologia de Friedewald e a de Martin na avaliação de perfil lipídico em pacientes do Centro de atendimento comunitário do UniCEUB (CAC). Programa de Iniciação Científica-PIC/UniCEUB-Relatórios de Pesquisa, 2019.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Brasil, Número do Parecer: 5.761.575 (APÊNDICE A). Todas os participantes que concordaram em participar do estudo aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) antes do início da coleta de dados.

A pesquisa foi realizada na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais na Clínica Bruno Vargas, localizada na Rua Fernandes Tourinho numero 669, terceiro andar, em horário comercial no período de 18 de janeiro a 08 de fevereiro de 2023.

O presente estudo foi um ensaio clínico prospectivo, randomizado, de caráter qualitativo e quantitativo, cego, no qual participaram 20 voluntários, com gordura localizada abdominal.

As participantes foram convidadas através de contato telefônico, por meio de redes sociais e e-mail. Os dados foram coletados através da ficha de avaliação no dia da primeira coleta.

Foram selecionadas vinte (20) voluntárias, que foram divididas em dois (2) grupos, sendo um grupo denominado Ultrassom (n=10) e outro grupo denominado Placebo (n=10). As voluntárias foram randomicamente divididas, de forma aleatória simples, onde as voluntárias foram selecionadas sequencialmente, distribuídas nos Grupos Ultrassom e Grupo Placebo, por meio de sorteio, dando igual probabilidade à todas as voluntárias, sem reposição de voluntárias.

4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Mulheres com idade entre 30 e 45 anos de idade, com IMC entre 21 a 25 kg/m², sedentárias, sem dietas restritivas, sem nenhuma patologia, ou uso de medicação contínua. Mulheres que não estejam fazendo uso de hormônios tireoidianos, medicamentos para controle de insulina, medicamentos para hipertensão; mulheres que voluntariamente aceitarem participar da pesquisa assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Mulheres em tratamento para gordura localizada;
- Gestantes;

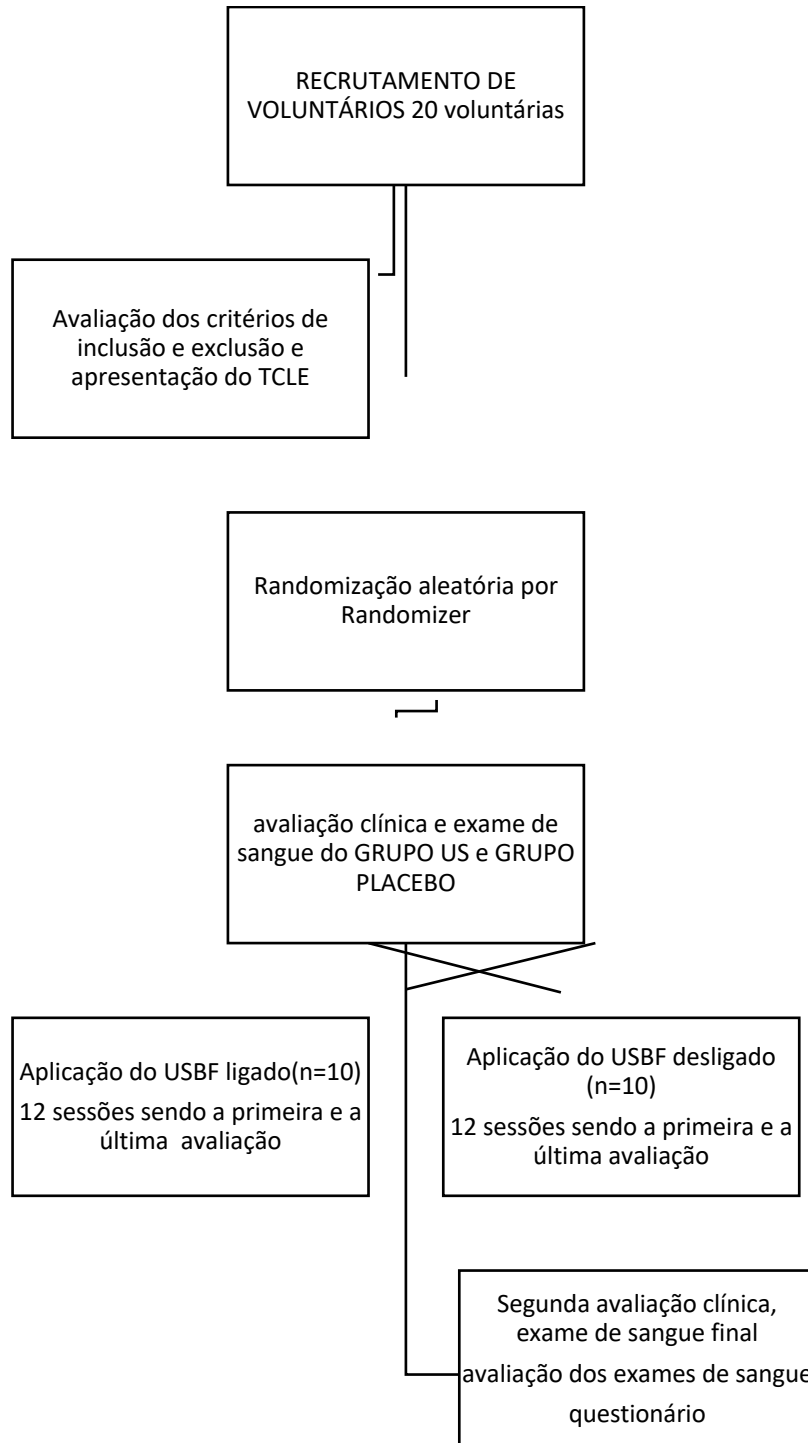
- Mulheres com qualquer tipo de lesão aberta (úlceras, fissuras ou cicatrizes em evolução);
 - Mulheres em uso de corticoides de uso contínuo;
 - Mulheres com doenças hepáticas como esteatose ou cirrose;
 - Mulheres com doença renal diagnosticada;
 - Mulheres com diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 1 ou tipo 2;
 - Mulheres com diagnóstico e ou tratamento de câncer;
- Mulheres com alterações tireoidianas ou em uso de hormônios tireoidianos.

4.3 GRUPOS EXPERIMENTAIS

O estudo foi composto por dois Grupos, Grupo Ultrassom (n=10) e Grupo Placebo (n=10). No grupo placebo, os procedimentos foram os mesmos, no entanto, o equipamento de USBF permaneceu desligado durante a aplicação.

Durante toda execução do protocolo de tratamento proposto pela pesquisa, era conhecido apenas pela pesquisadora quem era o grupo Ultrassom e quem era o grupo Placebo. Durante a seleção das pacientes, nenhuma voluntária desistiu e todas as voluntárias de ambos os grupos finalizaram as aplicações do ultrassom, conforme mostra a Figura 5.

Figura 5: Fluxograma da randomização e coleta



Fonte: autoria própria

As voluntárias realizaram exames sanguíneos para verificar perfil lipídico através do lipidograma completo: colesterol total, HDL (*High Density Lipoproteins*), LDL (*Low Density Lipoproteins*), VLDL (*Very Low Density Proteins*) e Triglicérides. Esses exames foram realizados pelo Laboratório LABCLASS, situado na Avenida Bandeirantes, 722, Mangabeiras, Belo Horizonte – MG. O laboratório foi selecionado por ter mandado a melhor proposta financeira, bem como realizar a coleta no

consultório da pesquisa, facilitando para as voluntárias e pesquisadora o processo de coleta e realização da pesquisa.

O sangue coletado foi feito em jejum de 12h, seguindo as normas de coleta de materiais biológicos (materiais e kits descartáveis). A análise dos resultados também foi realizada pelo laboratório. Esse procedimento ocorreu pré e pós-tratamento, não havendo custos para as voluntárias.

O tratamento só iniciou após a realização dos exames sanguíneos e, para o exame pós-tratamento, a orientação foi para que as voluntárias o fizessem após 48 horas do término da décima sessão do tratamento de USBF.

O laboratório gerou uma senha para a pesquisadora responsável ter acesso aos resultados de cada voluntária, assim como cada paciente recebeu um protocolo com senha de acesso para também ter livre acesso aos resultados.

As pacientes foram submetidas à avaliação estética que constou de anamnese, além de realizarem os exames sanguíneos para verificar perfil lipídico (lipidograma completo).

A avaliação estética foi realizada seguindo uma ficha específica desenvolvida para esse estudo (Anexo A). Nela ficaram registrados todos os dados da anamnese, e dos marcadores sanguíneos. Também ficaram registradas na ficha de avaliação as datas de atendimento e procedimentos realizados em cada intervenção na forma de prontuário.

Para avaliar o impacto na qualidade de vida das voluntárias, que foram submetidas ao tratamento de gordura abdominal localizada com USBF, foi aplicado um questionário de qualidade de vida para tratamento corporal adaptado de *Body-QoL*® (Anexo B), após as intervenções.

Após a avaliação completa e a coleta do sangue, as voluntárias foram organizadas de maneira aleatória, randomizada nos dois Grupos da Pesquisa, rotulados como Grupo Ultrassom (com o ultrassom ligado) e Grupo Placebo (com ultrassom desligado).

Em ambos os grupos, o equipamento de Ultrassom Terapêutico utilizado foi o VIBRIA MAXX da empresa HTM ® e os parâmetros de tratamento utilizados foram os mesmos, sendo:

- Intensidade: 3,0 W/cm²;
- Potência: 30 W;
- Modo de onda: contínuo;

- Tempo de aplicação: 30 minutos, sendo uma média de 3 minutos por ERA do ultrassom.
- Área de aplicação: abdômen
- Forma de aplicação: linear e circular.

Dado que o tamanho de abdômen varia, de paciente para paciente e a indicação terapêutica de tempo se dá de acordo com o tamanho da área a ser aplicada, o tempo de aplicação total ficou no total de 30 minutos para cada paciente, tendo em vista que o equipamento VIBRIA MAXX – HTM ® possui ERA de 10 cm² (Figura 6).

Figura 6: Cabeçote do ultrassom VIBRIA MAXX HTM.



Fonte: <https://www.bcmed.com.br/novo-vibria-maxx-htm-aparelho-de-ultrassom-de-alta-potencia-3d>

Todas as voluntárias realizaram 10 atendimentos, na frequência de 3 vezes por semana, com intervalo de pelo menos um dia entre os atendimentos. O procedimento de reavaliação foi com intervalo de 2 dias após o término do protocolo de tratamento. No total, as pacientes tiveram 12 atendimentos, sendo 1 avaliação pré-tratamento, 10 atendimentos do tratamento proposto e mais 1 atendimento de reavaliação pós-intervenção.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

4.4.1 Marcadores lipídicos

Todas as variáveis foram verificadas quanto à normalidade por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Sendo normais e tendo os momentos como fatores dependentes, o teste mais adequado foi o Modelo de Efeitos Mistos, o qual é similar ao ANOVA duas vias com medidas repetidas, mas com a vantagem de corrigir a não homogeneidade da variância. Isso porque as variáveis Triglicérides e LDL não apresentaram variâncias homogêneas entre os grupos.

Para configurar o Modelo de Efeitos Mistos, cada variável foi considerada como resposta, o fator aleatório foram as pacientes, os fatores fixos foram os grupos e os momentos. Foi utilizado o teste de *Bonferroni* para comparação entre os grupos nos diferentes dias do estudo.

A variável Idade, por sua vez, foi testada por meio do teste t para duas amostras independentes.

A análise foi realizada com o *software* Minitab, versão 21.2 (2022 Minitab, EUA). Os gráficos foram feitos com o *software* OriginPro 2020, versão 9.7.0.188 (OriginLab Corporation, EUA). Todos os testes foram realizados com nível de significância $\alpha = 0,05$.

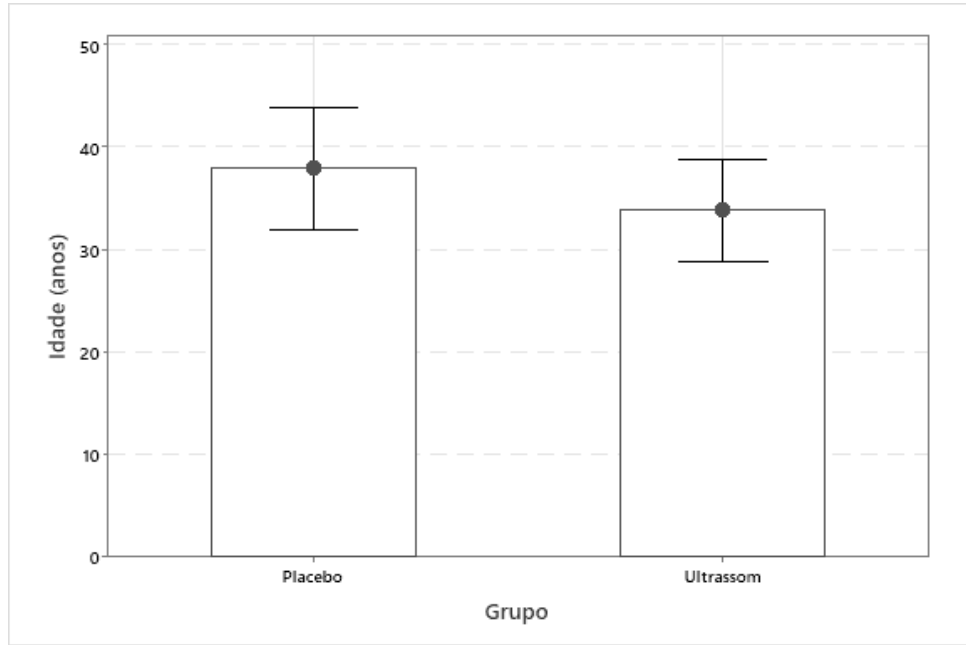
4.4.2 Qualidade de vida

Foi utilizado o programa estatístico PRISMA (GraphPad® Software, Version 9.2.0, 2021). Todos os dados foram analisados sobre a sua distribuição utilizando o teste Shapiro-Wilk. Os dados paramétricos foram analisados por meio do teste t. O nível de significância foi considerado para $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

A Figura 7 mostra que não houve diferença estatística significativa, em relação a idade das participantes entre os grupos avaliados.

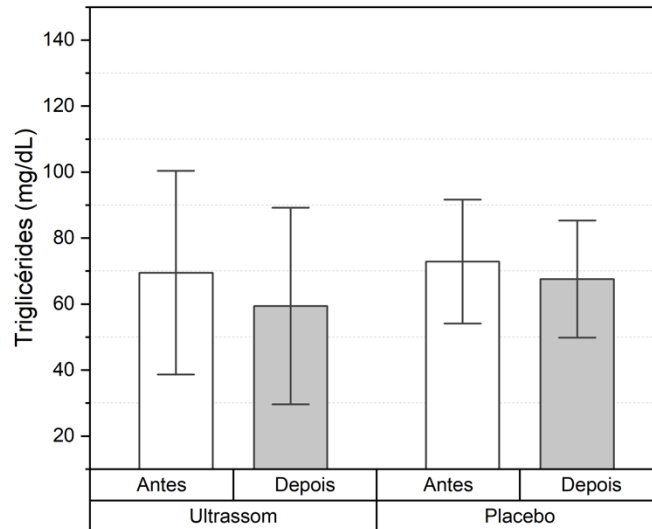
Figura 7: Idade, em anos, das pacientes alocadas nos grupos Ultrassom e Placebo



Fonte: Próprio autor.

A avaliação do uso do USBF na redução de biomarcadores lipídicos sanguíneos, mostrou que, em relação aos níveis séricos de triglicérides em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões, não houve diferença estatística significativa entre os grupos avaliados ou entre os momentos para um mesmo grupo (Figura 8).

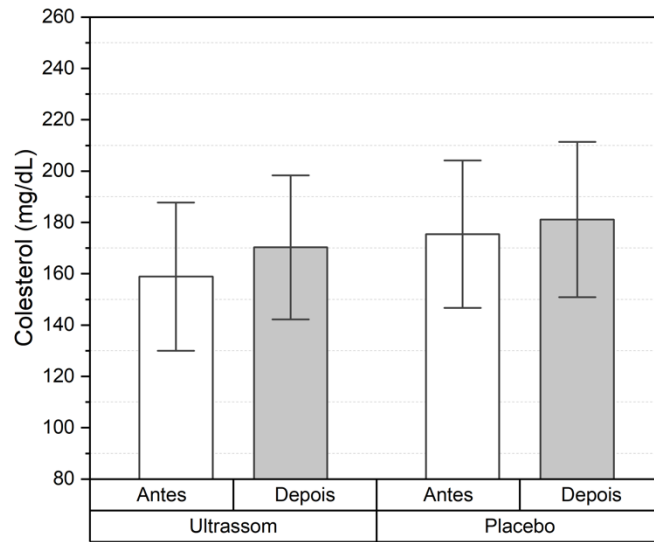
Figura 8: Triglicérides, em mg/dL, para os grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (<150 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade).



Fonte: Próprio autor.

Em relação aos níveis séricos de colesterol total em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões, não houve diferença estatística significativa entre os grupos ou entre os momentos para um mesmo grupo (Figura 9).

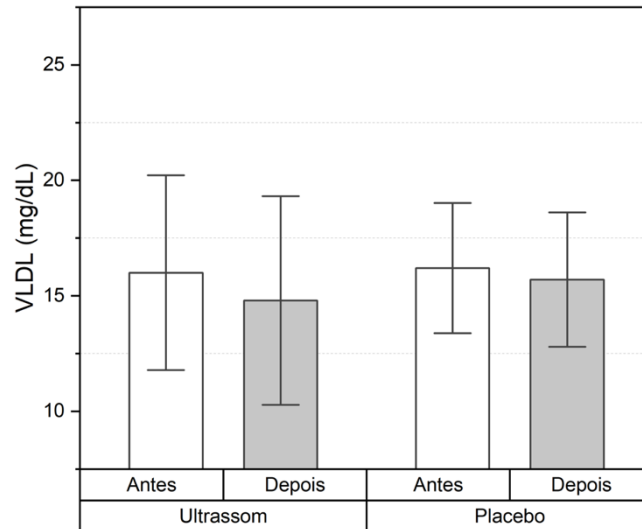
Figura 9: Colesterol, em mg/dL, para os grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (<200 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade).



Fonte: Próprio autor.

Em relação aos níveis séricos de VLDL em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões, não houve diferença estatística significativa entre os grupos ou entre os momentos para um mesmo grupo (Figura 10).

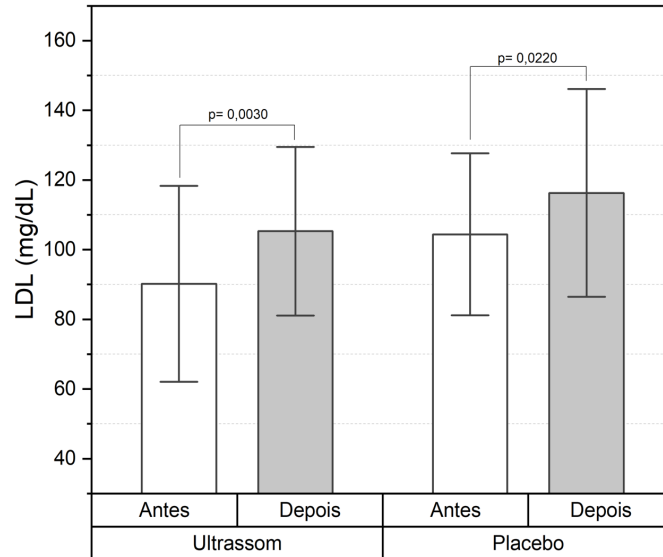
Figura 10: Valores de VLDL, em mg/dL. Grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (até 30mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade).



Fonte: Próprio autor.

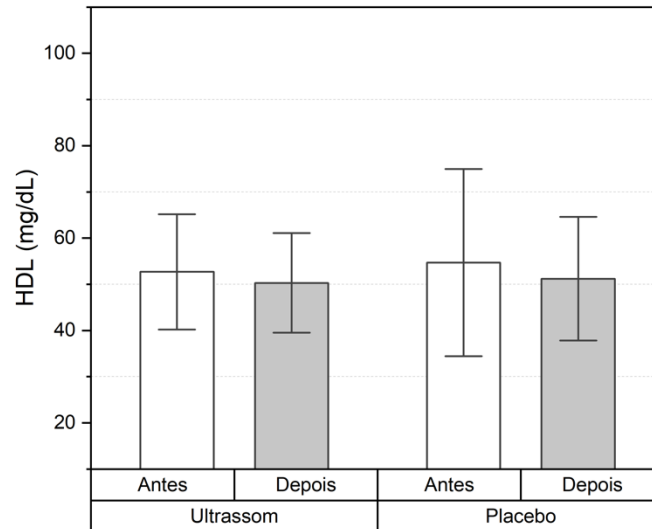
Em relação aos níveis séricos de LDL em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões, não houve diferença estatística significativa entre os grupos ou entre os momentos para um mesmo grupo (Figura 11).

Figura 11: Valores de LDL, em mg/dL. Grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (129 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade).



Em relação aos níveis séricos de HDL em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões, não houve diferença estatística significativa entre os grupos ou entre os momentos para um mesmo grupo (Figura 12).

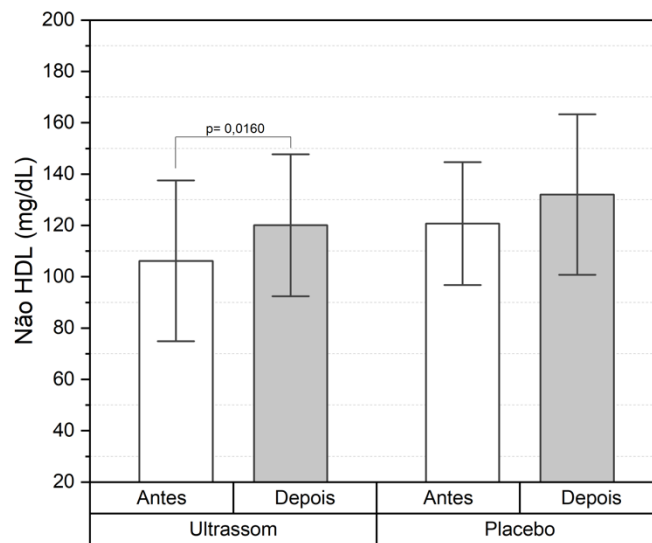
Figura 12: Valores de HDL, em mg/dL. Grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (>60 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade).



Fonte: Próprio autor.

Em relação aos níveis séricos de NLDL em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões, não houve diferença estatística significativa entre os grupos, mas houve diferença estatística significativa ($p= 0,0160$), na avaliação antes e depois apenas para o grupo tratado com USBF (Figura 13).

Figura 13: Valores de NLDL, em mg/dL. Grupos Ultrassom e Placebo, antes e depois dos tratamentos. (<130 mg/dL – considerados dentro do padrão da normalidade).



Fonte: Próprio autor.

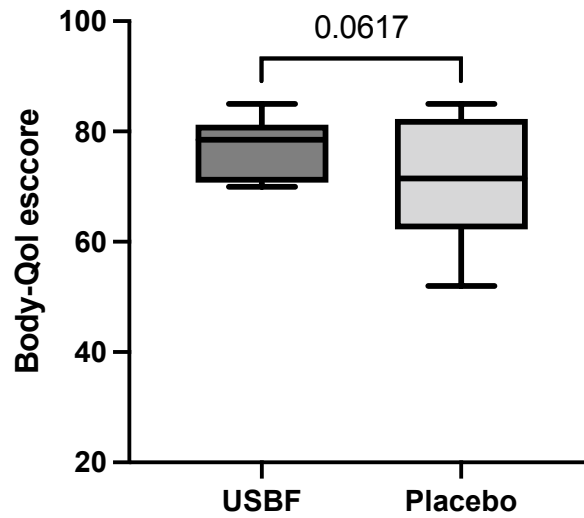
O instrumento Body-Qol® adaptado (DANILLA et al, 2015) é composto por 20 perguntas distribuídas em 4 domínios:

- (1) satisfação com seu corpo;
- (2) vida sexual;
- (3) autoestima e desempenho social;
- (4) sintomas físicos.

A pontuação pode variar de 20 (pior) a 100 (melhor). O voluntário avalia sua concordância com a afirmação em uma escala ordinal (escala Likert), variando de 1 a 5 (discordo totalmente a concordo totalmente). O questionário Body-QoL® foi auto-administrado, na forma impressa, sem dados pessoais das participantes.

A avaliação do escore total do questionário Body-Qol® após as intervenções não mostrou diferença estatística significativa na comparação entre os grupos: placebo e tratado com USBF (Figura 14).

Figura 14: Box-plot do escore total da avaliação do questionário Body-QoL®.

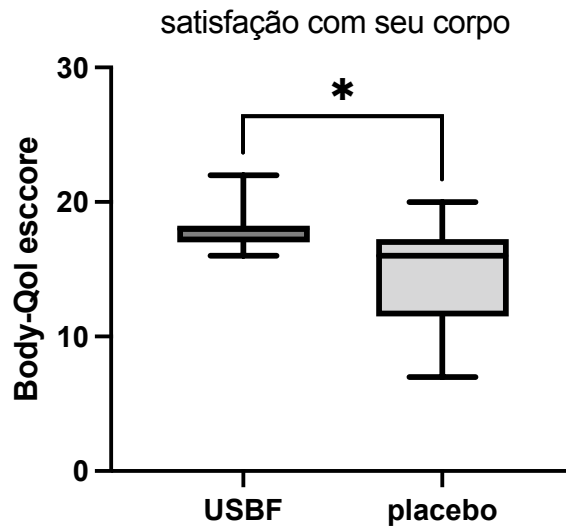


Fonte: Próprio autor.

Em relação ao impacto na qualidade de vida de mulheres submetidas ao tratamento de gordura abdominal localizada com o uso de USBF, os resultados do questionário de qualidade de vida para tratamento corporal adaptado de *Body-QoL*® mostraram que no domínio:

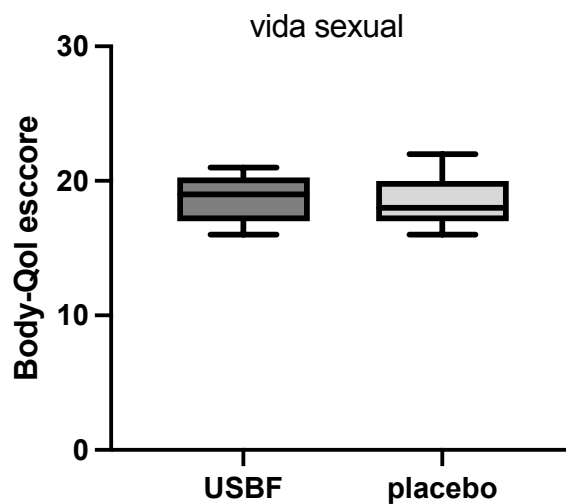
- Satisfação com seu corpo: Os resultados mostram diferença estatística significativa entre os grupos tratados com USBF e o grupo placebo ($p < 0,05$) (Figura 15).

Figura 15: Box-plot do escore do domínio satisfação com o seu corpo do questionário Body-QoL® ($p= 0,0408$).



- Vida sexual: Os resultados do domínio sexual do questionário Body-QoL® não mostraram diferença estatística significativa entre os grupos tratados com USBF e o grupo placebo ($p>0,05$) (Figura 16).

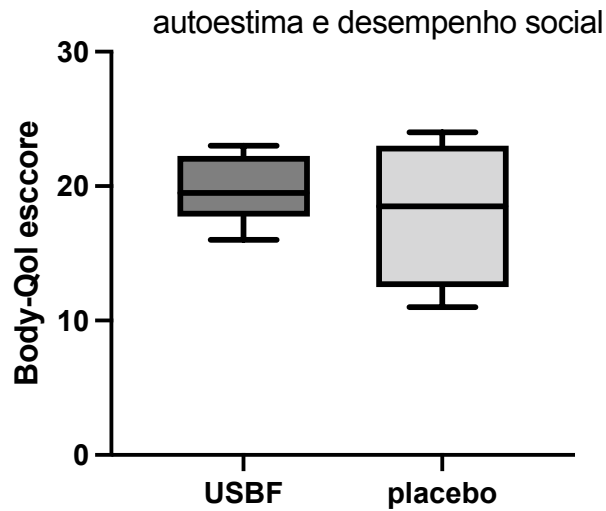
Figura 16: Box-plot do escore do domínio vida sexual do questionário Body-QoL® ($p= 0,5806$).



- Autoestima e desempenho social: Os resultados do domínio autoestima e desempenho social do questionário Body-QoL® não mostraram diferença

estatística significativa entre os grupos tratados com USBF e o grupo placebo ($p > 0,05$) (Figura 17).

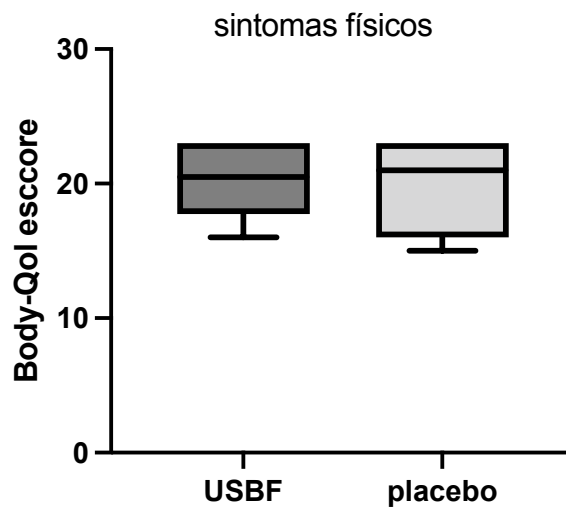
Figura 17: Box-plot do escore do domínio autoestima e desempenho social do questionário Body-QoL® ($p = 0,1737$).



Fonte: Próprio autor.

- Sintomas físicos: Os resultados do domínio sintomas físicos do questionário Body-QoL® não mostraram diferença estatística significativa entre os grupos tratados com USBF e o grupo placebo ($p > 0,05$) (Figura 18).

Figura 18: Box-plot do escore do domínio sintomas físicos do questionário Body-QoL® ($p = 0,3732$).



Fonte: Próprio autor.

6 DISCUSSÃO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o uso do ultrassom de baixa frequência (USBF), no comportamento do perfil lipídico, com o intuito de verificar se ocorreria aumento ou não dos biomarcadores lipídicos no sangue e o quanto isto é impactante.

Verificou-se que as mulheres que foram tratadas com USBF não tiveram aumento significativo dos biomarcadores lipídicos, quando comparados antes e após tratamento. Da mesma forma, o grupo placebo, no qual o USBF permaneceu desligado, também não foram observados aumentos significativos dos biomarcadores lipídicos.

Foi observado apenas aumento significativo de LDL após o uso do USBF. Este aumento, porém, pode estar relacionado a alimentação e ao sedentarismo das pacientes, uma vez que as voluntárias do grupo placebo também apresentaram um aumento significativo. Outra hipótese é que a coleta final foi realizada 48 horas após a aplicação e o efeito apoptótico estaria em atividade ainda.

A grande vantagem do uso do US de baixa frequência é que não ocorrendo aumento de triglicérides e VLDL, temos uma maior segurança no quesito depósito arterial ou vascular de gordura, uma vez que o VLDL é o colesterol responsável por carrear o TG até as paredes dos vasos sanguíneos. Se olharmos a tabela de TG e VLDL, ainda podemos fazer uma comparação que foi maior a redução do Grupo US em relação ao Grupo Placebo, mesmo que pequena.

As tecnologias estão cada vez mais avançadas para o tratamento de gordura localizada, apresentando resultados com eficiência e reduzindo o risco de efeitos colaterais. (MANSTEIN et al., 2008).

O USBF utiliza o ultrassom de forma “plana” e com alta intensidade, com o objetivo de produzir a apoptose nos adipócitos e, conseqüentemente, reduzir o tecido adiposo. A profundidade de atuação do USBF é controlada por meio de uma colimação, onde o ponto quente ou zona de Fresnel, encontra-se a uma profundidade de 1,5 cm, não acarretando danos ao tecido. (WATSON, 2009).

Embora esta terapia seja considerada inofensiva, tal procedimento acarreta alguns riscos, mesmo que mínimos, para o paciente. Assim, torna-se contraindicado para pacientes que possuem alguma disfunção metabólica descompensada (aumento dos níveis séricos), doença hepática (metabolização dos lipídios), hérnia abdominal (possível dor no local da aplicação), prótese metálica na área a ser tratada (pode

ocorrer aumento no índice de reflexão da onda ultrassônica), patologias ativas graves (aceleramento do crescimento, e/ou metástases) e em gestantes (malformação fetal, devido ao aquecimento), (FUIRINI et al., 2002).

Pensando no apoptose dos adipócitos e, conseqüentemente, redução do tecido adiposo promovido pela ação do USBF, fica a dúvida em relação a segurança do tratamento, principalmente, no quesito aumento do lipidograma.

Foi justamente esta dúvida acerca da ação do USBF plano, que baseamos este estudo.

Por causa dos tipos de US no mercado, ocorre muita discordância quando falamos de USBF e de HIFU, pois ambos possuem baixa frequência e intensidades mais altas (acima de $3W/cm^2$). Além disso existem termos comerciais que confundem ainda mais os profissionais, dando a entender que todos os US são iguais e possuem a mesma via de metabolização.

Para MEYER, 2012, o que influencia na via de metabolismo da gordura localizada após o uso do US, é o tipo de cavitação que será aplicada. No caso da cavitação plana, ocorre cavitação estável e no caso da focalizada, ocorre a cavitação instável.

É justamente o tipo de transdutor (plano ou focalizado), a intensidade (alta ou baixa) e a frequência (dadas em MHZ ou KHZ), que irá determinar a via metabólica de eliminação da gordura localizada e se ocorrerá algum dano ao organismo do indivíduo.

Desta forma, BORGES E SCORZA, 2016, definem que US plano e de baixa frequência geram lipólise do adipócito, porém não citam a intensidade calculada.

Em 2011, Palumbo publicou uma descoberta contrária ao efeito lipolítico do USBF plano, afirmando que foram identificados sinais de apoptose em tecidos submetidos ao ultrassom de baixa frequência. De fato, biópsias realizadas 18 horas após a aplicação mostraram a presença da caspase 9 no tecido tratado com USF.

De acordo com Palumbo (2011), um único tratamento de ultrassom de 10 min resultou em uma pequena, porém estatisticamente significativa, redução no peso das amostras 20 minutos ou 18 horas após o término do tratamento. Esses resultados sugerem que o efeito geral da irradiação de ultrassom, não foi imediatamente aparente após o tratamento, mas se propagou ao longo do tempo. Desta forma, fica claro que o USBF plano e de alta intensidade ($3W/cm^2$), leva a um processo apoptótico e não de necrose como os HIFU de alta intensidade (acima de $3W/cm^2$), o que poderia gerar um aumento inicial no lipidograma do indivíduo.

Comparando os resultados antes e depois de 10 sessões de terapia ultrassônica de baixa frequência (USBF) e alta intensidade na região abdominal, este estudo revelou que a terapia ultrassônica é eficaz não apenas na redução da gordura localizada por meio de apoptose, mas também é segura em relação aos biomarcadores lipídicos. Isso é evidenciado pelos resultados da análise, que não indicaram aumento do lipidograma.

Importante ressaltar que as voluntárias não tiveram nenhuma alteração em seu estilo de vida, mantendo alimentação e atividades diárias de rotina.

As sessões foram realizadas três vezes na semana num total de 10 sessões e as coletas sanguíneas foram feitas 48 horas após a última sessão do tratamento proposto. Até o momento, não há estudos de acompanhamento a médio e longo prazo sobre o perfil lipídico após o uso de USBF, o que indica a necessidade de mais pesquisas nessa área. Um controle de longo prazo também é necessário para avaliar os efeitos a longo prazo da terapia ultrassônica.

A insatisfação com a imagem corporal pode ter um impacto negativo em vários aspectos da qualidade de vida (QV). Pacientes insatisfeitos com sua imagem corporal muitas vezes experimentam prejuízos na vida sexual, baixa autoestima, isolamento social e sentem-se rejeitados por seus pares, o que pode afetar sua função no trabalho, vida social e pessoal. Embora casos leves de flacidez da pele abdominal apresentem poucos sintomas, a protuberância na região abdominal pode promover dor e problemas relacionados à umidade, como escoriações ou desenvolvimento de fungos. Esses sintomas não se limitam apenas à população que necessita de perda maciça de peso, mas também são observados em pacientes cosméticos. Desta forma, o objetivo subjacente dos procedimentos cosméticos é melhorar a qualidade de vida, tornando o corpo mais atraente. Assim, uma maneira confiável de medir a eficácia do tratamento através do uso do USBF é avaliar seu impacto na qualidade de vida do ponto de vista dos pacientes. Isso inclui a medição de todos os aspectos psicológicos, sociais e físicos, que um paciente pode experimentar e que possam ser atribuídos à insatisfação com a própria imagem corporal.

Os resultados obtidos neste estudo indicaram que a análise da satisfação corporal utilizando o questionário BODY QUOL® foi efetiva. Após todas as participantes preencherem o questionário em relação à sua satisfação com o abdômen, verificou-se que o grupo tratado com USBF apresentou maiores níveis de satisfação em comparação ao grupo controle. Esses resultados corroboram a eficácia do tratamento na redução da gordura abdominal.

Ainda, é preciso estudar sobre o comportamento do USBF na redução de gordura localizada, principalmente em discernir os tipos e parâmetros de equipamentos de ultrassons disponíveis no mercado, o que ajudará muito o profissional da saúde a escolher, de forma mais segura, entre diferentes tecnologias.

Desta forma, mais estudos clínicos, que envolvam o uso do USBF, aliados a uma dieta de baixo índice calórico e a prática de atividade física, devem ser encorajados, uma vez que o USBF tem se mostrado uma excelente alternativa para a redução da gordura localizada e uma forma de evitar procedimentos mais invasivos e cirúrgicos para o mesmo fim.

6 CONCLUSÃO

Podemos concluir que o uso do ultrassom de baixa frequência (USBF) se mostrou uma técnica segura e eficaz no tratamento de gordura localizada, uma vez que, manteve os níveis do perfil lipídico, dentro da faixa da normalidade.

- Não promoveu aumento de triglicérides em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões.
- Não promoveu aumento de níveis séricos de colesterol total e VLDL em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões.
- Promoveu aumento de níveis séricos LDL, mas se manteve dentro dos limites de normalidade e não promoveu aumento de níveis séricos de NLDL em pacientes submetidos ao tratamento do ultrassom de baixa frequência antes e após aplicações de 10 sessões.
- Mostraram melhora significativa da qualidade de vida em relação a satisfação com o corpo, baseada no questionário BODY QUOL em mulheres submetidas ao tratamento de gordura abdominal localizada com o USBF.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6027:** Informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

BALDI, Alfonso et al. Noninvasive body contouring by low frequency ultrasound: a clinical study. **Open Reconstructive and Cosmetic Surgery**, v. 3, n. 1, 2010.

BLEDA, Silvia et al. Elevated levels of triglycerides and vldl-cholesterol provoke activation of nlrp1 inflammasome in endothelial cells. **International Journal of Cardiology**, v. 220, p. 52-55, 2016.

BORGES, F. **Dermato-Funcional: Modalidades Terapêuticas nas disfunções estéticas**. São Paulo: Phorte, 2006.

BORGES, F. **Modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas**. 2nd ed. São Paulo, SP: Editora Phorte, 2010.

CARDOSO, E. **A evolução e as novas técnicas utilizadas na estética corporal**. Revista Vida Estética, n.104. set, 2002.

COELHO, Marisa; OLIVEIRA, Teresa; FERNANDES, Ruben. State of the art paper Biochemistry of adipose tissue: an endocrine organ. **Archives of medical science**, v. 9, n. 2, p. 191-200, 2013.

COLEMAN, K. M.; COLEMAN, W. P.; BENCHETRIT, A. **Non-invasive, external ultrasonic lipolysis**. Semin Cutan Med Surg 2009; 28 (4): 263-7.

DE JONG, Jasper MA et al. A stringent validation of mouse adipose tissue identity markers. **American journal of physiology-endocrinology and metabolism**, v. 308, n. 12, p. E1085-E1105, 2015.

DUBINSKY, T. J. et al. **Hight Intensity focused ultrasound: current potencial and oncologic applications**. Am J Roentegenol 2008; 190 (1): 191 (9).

DYSON M.; POND J. B. **The effect of pulsed ultrasound untissue regeneration**. Physiotherapy. v 56. p 136-142, 1970.

DYSON, M. et al. **The production of blood cell stasis and endothelial cell damage in the blood vessels of chick embryos treated with ultrasound in a stationary wavefield.** *Ultrasound Med. Biol.* v 1. p 133-148, 1974.

DYSON, M. **Mechanisms involved in therapeutic ultrasound.** *Physiotherapy.* v 73. p 116-120, 1987.

FONSECA-ALANIZ, Miriam H. et al. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, p. 216-229, 2006.

FROES MEYER. P et al. **Efeitos da ultracavitação no tecido adiposo de coelhos.** *Fisioterapia Brasil*, Vol 13, No 2. P 113-118, 2012.

GODOY-MATOS, A. F.; OLIVEIRA, J. **Sobrepeso e Obesidade: Diagnóstico.** Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, 2004.

GUIRRO E, GUIRRO R, **Fisioterapia Dermato - Funcional, Fundamentos, recursos e patologias.** 3ª edição, São Paulo, Manole, 2002, pag 560.

HANAYAMA, Rikinari et al. Identification of a factor that links apoptotic cells to phagocytes. **Nature**, v. 417, n. 6885, p. 182-187, 2002.

HOOGLAND, R. **Ultrasound Therapy.** 2aed., BV Enraf-Nonius Delft, Rotgenweg 1, PO Box 483, 2600 A L Delft, Holanda, 1986.

ILLOUZ, Yves-Gerard. Body contouring by lipolysis: a 5-year experience with over 3000 cases. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 72, n. 5, p. 591-597, 1983.

LEICHTWEIS, Gabriela Stasiaki et al. PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS NÃO INVASIVOS PARA O TRATAMENTO DA GORDURA LOCALIZADA E A LIPOASPIRAÇÃO. **Salão do Conhecimento**, 2016.

MENDONÇA, Luci Silva; MOREIRA, Juliana Aparecida Ramiro. A influência dos hormônios leptina e insulina na gordura localizada. **Revista Científica da FHO| UNIARARAS** v, v. 3, n. 2, 2015.

MILLER, D. L., SMITH, N. B.; BAILEY, M. R.; CZARNOTA, G. J.; HYNYNEN, K.; MAKIN, I. R. **Bioeffects Committee of the American Institute of Ultrasound in Medicine. Overview of therapeutic ultrasound applications and safety considerations.** J Ultrasound Med 31:623-634. 2012.

MLINAR, Barbara; MARC, Janja. New insights into adipose tissue dysfunction in insulin resistance. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)**, v. 49, n. 12, p. 1925-1935, 2011.

MORENO-MORAGA, J. et al. Body contouring by non-invasive transdermal focused ultrasound. **Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery**, v. 39, n. 4, p. 315-323, 2007.

NIWA, Ane Beatriz Mautari et al. Experiência no uso do ultrassom focado no tratamento da gordura localizada em 120 pacientes. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 2, n. 4, p. 323-325, 2010.

PALUMBO, P; CINQUE, B; MICONI, G; LA TORRE, C; ZOCALLI, G; VRENTZOS, N; VITALE, AR; LEOCATA, P; LOMBARDI, D; LORENZO, C; D'ANGELO, B; MACCHIARELLI, G; CIMINI, A; CIFONE, MG; GIULIANI, M. **Biological effects of low frequency high intensity ultrasound application on ex vivo human adipose tissue.** Rev. International Journal of Immunopathology and Pharmacology. v.24, n.2, p. 411-422, abr/jun. 2011.

PESTANA, Diogo et al. Persistent organic pollutant levels in human visceral and subcutaneous adipose tissue in obese individuals—Depot differences and dysmetabolism implications. **Environmental research**, v. 133, p. 170-177, 2014.

PINTO, M. C. C. S.; PEREIRA, L. P.; BACELAR, I. A. O uso do ultrassom no tratamento de lipodistrofia localizada—revisão de literatura. **Revista Saúde em Foco**, v. 10, n. 1, p. 485-495, 2018

REZENDE, Fabiane Aparecida Canaan et al. Aplicabilidade do índice de massa corporal na avaliação da gordura corporal. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 16, p. 90-94, 2010.

RIBEIRO FILHO, Fernando F. et al. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, p. 230-238, 2006.

ROSSI, A, B.; VERGNANINI, A. L. **Cellulite: a review**. J Eur Acad Dermatol Venerol. França, v.14, p.251-62, jul. 2000.

SANTARENO, Sofia et al. Errata ao artigo “**Papel do Tecido Adiposo e dos Macrófagos no Estado de Inflamação Crônica Associada à Obesidade- Implicações Clínicas**”, publicado em Acta Med Port 2008; 21: 489-496. **Acta Médica Portuguesa**, v. 33, n. 3, p. 217-217, 2020.

SORIANO, Mari Cruz Domingo; PÉREZ, Silvia Collell; BAQUÉS, Marc Ignasi Corral. **Electroestética profesional aplicada: teoría y práctica para la utilización de corrientes en estética**. SOR Internacional, 2000.

STEPHENS JM. **The fat controller: adipocyte development**. PLoS Biol. 2012;10(11):e1001436. doi: 10.1371/journal.pbio.1001436. Epub 2012 Nov 27. PMID: 23209380; PMCID: PMC3507952.

STEPHENS, Jacqueline M. The fat controller: adipocyte development. **PLoS biology**, v. 10, n. 11, p. e1001436, 2012.

TER HAAR, G. **Princípios Eletrofísicos**. In Kitchen, S; Bazin, S. Eletroterapia de Clayton. São Paulo: Manole, 1998.

WAJCHENBERG, Bernardo Léo et al. Adipose tissue at the crossroads in the development of the metabolic syndrome, inflammation and atherosclerosis. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, p. 145-150, 2009.

WILLIAMS R. **Production and transmission of ultrasound**. Physiotherapy. v 73. p 113-116, 1987.

YOUNG, S. R.; DYSON, M **Macrophage responsiveness to therapeutic ultrasound**. Ultrasound Med. Biol. v 16. p 261-169, 1990.

SZWARCWALD, Célia Landmann et al. Valores de referência para exames laboratoriais de colesterol, hemoglobina glicosilada e creatinina da população adulta brasileira. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, 2019.

SCHIAVO, Marli; LUNARDELLI, Adroaldo; OLIVEIRA, Jarbas Rodrigues de. Influência da dieta na concentração sérica de triglicerídeos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 39, p. 283-288, 2003.

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE BRASIL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: [REDACTED]

Pesquisador: [REDACTED]

Área Temática: [REDACTED]

Versão: 1

CAAE: [REDACTED]

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE BRASIL

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: [REDACTED]

Apresentação do Projeto:

[REDACTED]

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

[REDACTED]

Objetivos Específicos

[REDACTED]

- Testar a funcionalidade do software tipo aplicativo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos

Riscos decorrentes do estudo como: não conseguir desempenho no aplicativo devido ao usuário

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235

Bairro: ITAQUERA

CEP: 08.230-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2070-0167

E-mail: comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br

ANEXO A

AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

Data da Avaliação: ___/___/___

Nome: _____

Data de Nascimento: ___/___/___ Idade: _____ RG: _____ CPF: _____

Fone: _____ Email: _____ Instagram: _____

Estado Civil: _____ Profissão: _____

Endereço: _____ CEP: _____

Como conheceu a empresa? _____

Em caso de emergência avisar? Nome: _____ Fone: _____

Convênio Médico: _____ Nº Carteirinha: _____

PRINCIPAIS QUEIXAS: () Insônia () Celulite () Ansiedade () Flacidez () Estresse ()
 Estrias () Dores de Cabeça () Compulsão () Excesso de Peso () Depressão ()
 Gordura Localizada () Outros: () Problemas Emocionais () Retenção de Líquido

QUADRO PATOLÓGICO:

() Já fez alguma cirurgia? () SIM () NÃO

Qual e a Há quanto tempo? _____

() Toma medicação controlada ou de uso contínuo? () SIM () NÃO

Qual?: _____

Patologia: _____

() Tem alergia à medicação ou alimentos? _____

() Gestante () Lactante () diátese Data da última menstruação: ___/___/___

() Anemia () SIM () NÃO () Tumor Benigno () SIM () NÃO

() Câncer () NÃO () Em Tratamento () Estabilizado

() Próteses metálicas no corpo: _____

SISTEMA VASCULAR E CARDIO-RESPIRATÓRIO

() Hipertensão () Hipotensão () Pressão Normal - Controlada

() Hemofílico () Toma fator diariamente

() Problemas no Coração? () SIM () NÃO

Qual? _____

() Utiliza Marcapasso () SIM () NÃO

() Problemas de circulação () SIM () NÃO

() Formigamento/Dormência nas pernas

() Dores e Cansaço nas pernas

() Tornozelos e pés incham com frequência () SIM () NÃO

() Varizes () Micro vasos

() Trombose

() Doença Cardiovascular:

Arteriosclerose / Doença vascular periférica (pernas) () SIM () NÃO

() Infarto () Derrame ()

DPOC

() Asma () Bronquite crônica Medicamento: _____

() Rinite () Sinusite Frequência/Medicamento: _____

SISTEMA ENDÓCRINO E DIGESTIVO

- Hipertireoidismo Hipotireoidismo Hiperparatireoidismo
 Ovários Policísticos Idade da 1ª menstruação: _____
 Toma anticoncepcional NÃO Qual? _____
 Sente sintomas da menopausa SIM NÃO
 Sente sintomas da andropausa SIM NÃO Frigidez
 Impotência Sexual SIM NÃO
 Já fez uso de anabolizantes ou testosterona / GH? SIM NÃO
 Qual e há quanto tempo?

-
- Supra Renal - Se sente constantemente em alerta e se irrita com facilidade?
 SIM NÃO
 Problemas no pâncreas SIM NÃO
 Cálculo Biliar Pedra na Vesícula Cólica Renal
 Gordura no Fígado S N Cirrose Hepática Hepatite: A B C
 Hepatite Medicamentosa Gastrite Úlcera Refluxo
 Enjoo Constantes
 Outras doenças e problemas no fígado:

-
- Colesterol Alto Diabetes Tipo I Tipo II
 Diabetes na família? Pais/Tios Avós

Sistema Imunológico

- Fica gripado ou resfriado com frequência? SIM NÃO
 Surge aftas com frequência? SIM NÃO
 Dermatites ou alergias na pele com frequência? SIM NÃO

Teste de Histamina P+ N

- Herpes Vitiligo Psoríase Doença Autoimune

Sistema Tegumentar

- Acne Comedogênica Acne Pápulas-Pustolosa Acne Nódulos Internos
 Acne Conglobata Queda de Cabelo Unhas quebradiças

Sistema Osteo-Articular Artrite Artrose Osteopenia Osteoporose

- Doença não especificada anteriormente? _____

HÁBITOS DIÁRIOS:

Atribuir uma nota de 0 a 10 para cada situação abaixo. Considerando 0 Pouco e 10 Muito

- **ALIMENTAÇÃO**

- Consumo de frutas - Frequência do consumo: _____
 Consumo de verduras - Frequência do consumo: _____
 Consumo de legumes - Frequência do consumo: _____
 Consumo de alimentos integrais - Frequência do consumo: _____
 Consumo de doces, sorvetes, chocolate: _____
 Consumo de salgados, lanches e frituras: _____
 Consumo de refrigerante - Quantidade e Frequência: _____
 Consumo de suco industrializado - Quantidade e Frequência: _____
 Consumo de suco natural - Quantidade e Frequência: _____
 Consumo de água - Quantidade e Frequência: _____
 Consumo de bebidas alcoólicas - Quantidade e Frequência: _____

- 2. **PRÁTICA DE EXERCÍCIOS**

Quanto você se considera sedentário _____

QUADRO PATOLÓGICO:

Já fez alguma cirurgia? SIM NÃO

Qual e a Há quanto tempo? _____

Toma medicação controlada ou de uso contínuo?

Tem alergia à medicação ou alimentos? _____

Gestante Lactante Diástase

Data da última menstruação: ____ / ____ / ____

Anemia SIM NÃO

Tumor Benigno SIM NÃO

Câncer Em Tratamento

Região: _____

Próteses metálicas no corpo: _____

SISTEMA VASCULAR E CARDIO-RESPIRATÓRIO

Hipertensão Hipotensão Pressão Normal - Controlada

Hemofílico Toma fator diariamente

Utiliza Marcapasso

Problemas de circulação

Formigamento/Dormência nas pernas

Dores e Cansaço nas pernas

Tomozelos e pés incham com frequência

Varizes Micro vasos

Trombose

Doença Cardiovascular:

Arteriosclerose / Doença vascular periférica (pernas)

Infarto

Derrame

DPOC

Asma

Bronquite crônica

Rinite

Sinusite

SISTEMA ENDÓCRINO E DIGESTIVO

- Hipertireoidismo Hipotireoidismo
- Hiperparatireoidismo
- Ovários Policísticos
- Idade da 1ª menstruação: _____
- Toma anticoncepcional Qual ? _____
- Sente sintomas da menopausa SIM NÃO
- Já fez uso de anabolizantes ou testosterona / GH ?
- Supra Renal - Se sente constantemente em alerta e se irrita com facilidade?
- Problemas no pâncreas
- Cálculo Biliar
- Pedra na Vesícula
- Cólica Renal
- Gordura no Fígado
- Cirrose Hepática
- Hepatite: A B C
- Hepatite Medicamentosa
- Gastrite
- Úlcera
- Refluxo
- Enjoos Constantes
- Colesterol Alto
- Diabetes Tipo I Tipo II
- Diabetes na família?

Sistema Imunológico

- Fica gripado ou resfriado com frequência?
- Surge aftas com frequência?
- Herpes
- Vitiligo
- Psoríase
- Doença Autoimune

Sistema Osteo-Articular

- () Artrite
 () Artrose
 () Osteopenia
 () Osteoporose
 () Doença não especificada anteriormente? _____

HÁBITOS DIÁRIOS:

Atribuir uma nota de 0 a 10 para cada situação abaixo. Considerando 0 Pouco e 10 Muito

ALIMENTAÇÃO

- Consumo de frutas - Frequência do consumo: _____
 Consumo de verduras - Frequência do consumo: _____
 Consumo de legumes - Frequência do consumo: _____
 Consumo de alimentos integrais - Frequência do consumo: _____
 Consumo de doces, sorvetes, chocolate: _____
 Consumo de salgados, lanches e frituras: _____
 Consumo de refrigerante - Quantidade e Frequência: _____
 Consumo de suco industrializado - Quantidade e Frequência: _____
 Consumo de suco natural - Quantidade e Frequência: _____
 Consumo de água - Quantidade e Frequência: _____
 Consumo de bebidas alcoólicas - Quantidade e Frequência: _____

PRÁTICA DE EXERCÍCIOS

- Prática de exercícios físicos - Frequência: _____
 Atividade aeróbia - Intensidade/Frequência: _____
 Musculação - Intensidade/Frequência: _____

SAÚDE E BEM ESTAR

- Checkup e exames de rotina - Frequência _____
 Qualidade do sono _____
 Nível de estresse _____

Nível de ansiedade _____

Nível de esquecimento durante o dia _____

Nível de cansaço ou sonolência durante o dia _____

Nível de compulsão alimentar ou outros _____

Funcionamento Intestinal – Frequência _____

Declaro que as informações acima são verdadeiras e assumo inteira responsabilidade de qualquer omissão de informações que possam prejudicar meu estado de saúde após realizar os procedimentos estéticos e/ou massagem terapêutica.

Belo Horizonte, ____/____/____.

Paciente ou Responsável: RG:

ANEXO B

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DE VIDA ADAPTADO DE BODY-QOL®

O instrumento Body-Qol® adaptado (DANILLA et al, 2015) é composto por 20 perguntas distribuídas em 4 domínios:

- (1) satisfação com seu corpo;
- (2) vida sexual;
- (3) autoestima e desempenho social;
- (4) sintomas físicos.

A pontuação pode variar de 20 (pior) a 100 (melhor). O voluntário avalia sua concordância com a afirmação em uma escala ordinal (escala Likert), variando de 1 a 5 (discordo totalmente a concordo totalmente). O questionário Body-QoL será autoadministrado, na forma impressa, sem dados pessoais das participantes.

SATISFAÇÃO COM SEU CORPO

Atualmente em relação ao meu corpo:

1. *Eu me sinto confortável mostrando meu abdômen:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

2. *Eu gosto do meu abdômen quando olho para ele:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

3. *meu abdômen é lindo:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

4. *Meu abdômen é firme:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

5. *Eu não gosto da flacidez do meu abdômen:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

VIDA SEXUAL:

Como seu corpo afeta a vida sexual.

1. *Eu me sinto confortável durante o sexo:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

2. *Eu me sinto confiante sexualmente:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

3. *Eu me sinto sexy nua:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

4. *Eu evito deixar meu parceiro me tocar porque me sinto feia:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

5. *Eu evito deixar meu parceiro me ver pelada:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

AUTOESTIMA E PERFORMANCE SOCIAL:

Atualmente, sobre você mesma

1. *Eu me sinto linda:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

2. *Eu me sinto atraente vestida:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

3. *Pessoas me veem me acham atraente:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

4. *Eu me sinto confiante em minha aparência, em um evento social:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

5. *Eu já me senti rejeitada pelos meus colegas por causa de minha aparência física:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

SINTOMAS FÍSICOS:

Em relação a suas frustrações.

1. *No verão eu tenho fungos em meu abdômen:*

- discordo fortemente
- discordo

- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

2. *A cinta aperta meu abdômen:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

3. *Quando está quente, como no verão, tenho mau cheiro nas dobras de meu abdômen:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

4. *Meu abdômen fica suado:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.

5. *Eu sinto que a gordura do meu abdômen “salta” para fora das minhas calças:*

- discordo fortemente
- discordo
- nem concordo, nem discordo
- concordo
- concordo fortemente.