



Ultrassom estético como recurso terapêutico para redução de gordura localizada: evidências científicas

Aluna: Madalena Munaretti

Orientadora: Prof. Dra. Priscilla Batista Pail

Resumo

Atualmente, com a alta demanda pela busca de soluções para perda de gordura, o ultrassom (US) convencional de 3MHz se mostrou como alternativa na estética corporal. Foi realizada uma revisão bibliográfica no PubMed, Scielo, Google acadêmico e Periódico CAPES, assim como na Biblioteca Central da Universidade de Caxias do Sul, selecionando artigos de revista e livros que estivessem adequados aos critérios de inclusão. O US usado na estética possui efeitos térmicos e mecânicos que ajudarão no processo de lipólise, sendo uma ferramenta amplamente utilizada na estética para redução de medidas corporais. Apesar de haver poucos estudos clínicos sobre essa temática, esse equipamento torna-se uma alternativa não invasiva e indolor na redução de gordura localizada.

Palavras chave: Ultrassom, gordura localizada, lipólise, tecido adiposo

1. Introdução

A alta demanda por medicamentos para controle de peso representa um desafio para os profissionais da saúde. Medicamentos, como, por exemplo, o Ozempic, são responsáveis por sintomas como náusea, vômitos, dor no abdômen, entre outros efeitos adversos. Juntamente com esse aumento, há uma procura maior por procedimentos estéticos (CNN BRASIL, 2025; FEIER et al., 2024).

No mercado estético, diversos são os tratamentos em alta, tais como a toxina botulínica, remoção de pelos com fototerapia, utilização de ácido hialurônico como preenchimentos ou pela via tópica em cosméticos, peelings químicos e, estão entre esses, o tratamento para gordura localizada. A busca por medicamentos para redução de medidas (salvo em casos de necessidade para manter a saúde) e por procedimentos estéticos está

relacionada com a busca de uma satisfação com a imagem pessoal, sendo fundamental que os profissionais envolvidos garantam a segurança de seus pacientes (TRIANA et al., 2024).

A respeito dos procedimentos estéticos, embora existam relatos de intercorrências leves e severas, como lesões na pele por exemplo, na maior parte dos casos trata-se de erro profissional, tanto na execução das técnicas quanto na aquisição de materiais e equipamentos sem regulamentação. Para garantir a segurança do paciente e do profissional, temos a Lei n. 13.643 de 2018 que regulamenta a atividade profissional do Esteticista. Nessa Lei está previsto que os profissionais, devidamente formados, devem utilizar apenas equipamentos que tenham registro na ANVISA (KALASHNIKOVA et al., 2021).

Dentre as inúmeras possibilidades de tratamentos para redução de medidas, temos o US estético. Esse equipamento se mostra como uma alternativa terapêutica interessante devido a segurança do mesmo, assim como ausência de sensação dolorosa, sendo uma técnica confortável de se receber, atuando diretamente nas células adiposas. Segundo Borges (2016), essa tecnologia baseia-se na criação de ondas sonoras que promovem um estresse mecânico no tecido adiposo. O impacto do US no tecido adiposo pode provocar diferentes efeitos, a depender da dose e potência selecionada, aqui destacamos a cavitação estável e instável, sendo importantes na redução de medidas (ATIYEH; CHAHINE, 2021).

Atualmente, encontramos no mercado diferentes tipos de US, tais como: o US focalizado de alta intensidade, conhecido como *HIFU*, com ótimos resultados para redução de adiposidade localizada; a ultracavitação, que também trabalha gordura, em frequência mais baixa; as terapias combinadas que fazem uso de correntes elétricas e; o US convencional, com parâmetro de 3 mHZ (SILVA et al., 2022).

Com base nas informações citadas acima, o presente trabalho tem como objetivo estudar o US estético convencional no tratamento para redução de medidas, buscando entender como esse equipamento funciona no tecido adiposo e na consequente diminuição de gordura localizada, através de uma revisão de literatura.

2. Materiais e métodos

Foi realizada uma revisão bibliográfica entre os meses de março à junho de 2025, nas bases de dados eletrônicas do PubMed, Scielo, Google acadêmico e Periódico CAPES, assim como na Biblioteca Central da Universidade de Caxias do Sul e na sua modalidade online. Como critério de inclusão: artigos completos publicados em revistas científicas a partir de 2010 e livros relacionados ao tema proposto, nos idiomas inglês, português e espanhol, além disso, site da Organização Mundial da Saúde e Ministério da Saúde. Já como critérios de exclusão

foram retirados os trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses e artigos incompletos ou que não fossem condizentes com o tema proposto. As palavras-chave foram: *aesthetic ultrasound; ultracavitation; localized fat treatments*.

3. Fundamentação teórica

3.1 Tecido adiposo

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o excesso de gordura corporal que leva a prejuízos na saúde é definido como obesidade. Para fins de diagnóstico, estabeleceu-se o índice de massa corporal (IMC), que calcula o peso em quilos dividido pela altura ao quadrado do indivíduo. Quando esse resultado é maior que 30kg/m^2 , considera-se obesidade. Mas, entre 25 e $29,9\text{kg/m}^2$, já é dito como excesso de gordura, ou seja, sobrepeso, que também leva a prejuízos que interferem na qualidade de vida.

O Ministério da Saúde define os seguintes graus de obesidade: obesidade grau I $30,00 - 34,99\text{kg/m}^2$; obesidade grau II $35,00 - 39,99\text{kg/m}^2$ e obesidade grau III $\geq 40,00\text{kg/m}^2$, estimando ainda que essa é uma condição de dimensão biológica, social, cultural, comportamental, de saúde pública e política. Em casos de obesidade tem-se cada vez mais comorbidades e riscos cardiovasculares relacionados.

Na área da estética corporal visamos tratar gordura localizada e acompanhar incentivando mudanças de hábitos e estilo de vida em indivíduos saudáveis. Uma das condutas clínicas nesses casos foca em atingir os adipócitos presentes no tecido adiposo (PILAT et al., 2023).

O tecido adiposo é considerado um tipo de tecido conjuntivo, de origem mesodérmica, sendo encontrado sob a forma de gordura visceral (VAT) e gordura subcutânea (SCAT). A VAT tem a função de proteger os órgãos internos na área intra-abdominal, mas também pode ser encontrada entre as fibras musculares. A SCAT, por sua vez, refere-se a gordura periférica, muito usada como reserva energética, e é encontrada em regiões como abdômen, coxas, glúteos e braços (GODEFROID, 2020).

Existem diferenças entre a VAT e a SCAT no que se refere aos aspectos anatômicos, celulares, moleculares e fisiológicos. O VAT é um tecido mais vascularizado do que o SCAT, sendo esse último mais ativo na absorção de ácidos graxos e triglicerídeos. No tocante aos riscos para a saúde que cada um deles traz, o VAT associa-se a doenças metabólicas como diabetes tipo II, doenças cardiovasculares e hipertensão, já o SCAT, quando em excesso, leva ao sobrepeso e obesidade, assim como a desconfortos relacionados a gordura localizada, afetando a autoestima de indivíduos (AMERICAN HEART ASSOCIATION, 2014).

Existem, ainda, diferentes tipos de tecido adiposo. Os dois principais são o tecido adiposo branco (TAB) e o tecido adiposo marrom (TAM), sendo que possuem características distintas. O TAM é produtor de calor, o TAB é responsável pelo isolamento térmico, sendo que ambos estão envolvidos no balanço energético. Como supramencionado, o TAB encontra-se na camada subcutânea, já o TAM tem sua localização variando conforme a idade. Em adultos, por exemplo, o TAM encontra-se em região de pescoço, axila, clavícula e ao redor da aorta, embora em menor quantidade; já em recém-nascidos, o TAM está presente em grande quantidade e, com o passar dos anos, diminui expressivamente (PILKINGTON et al., 2021).

Referente a estocagem de lipídeos no tecido adiposo, quando ingerimos mais alimentos do que necessitamos - pensando exclusivamente em taxa de metabolismo basal -, ocorre a lipogênese, fenômeno relacionado com o armazenamento de ácidos graxos na forma de triacilglicerol na célula adiposa. Nesse momento, os adipócitos que estão principalmente relacionados são os TABs, encontrados na periferia do nosso corpo, ou seja, na camada subcutânea (AGUILAR, FRIGOLET, 2020; FENZL, KIEFER, 2014).

O TAB refere-se a 25% do peso corporal de mulheres saudáveis. Desordens nos adipócitos, em seu número ou função, levam a doenças como obesidade, alguns tipos de câncer, como de pâncreas e fígado, diabetes tipo II e até doenças cardiovasculares. Embora a gordura localizada não se refira a um problema de saúde, ela pode afetar a autoestima e bem-estar de uma pessoa (AUDANO et al., 2022).

3.1.1 Lipogênese

A lipogênese é a síntese de gordura sob a forma de TAG, provenientes das fontes de alimentação - lipídeos, carboidratos e proteínas. Ela ocorre tanto no tecido adiposo quanto no fígado e envolve algumas etapas importantes. Para sua formação, o glicerol-3-fosfato, resultante da via glicolítica, com o auxílio de enzimas específicas, se unirá com moléculas de ácidos graxos livres, provenientes da hidrólise enzimática dos TAG contidos nos quilomícrons pela lipoproteína lipase. Dessa forma, armazenando esses TAGs no tecido adiposo para serem usados como fonte de energia. Em determinadas condições, tais como jejum prolongado ou déficit calórico, esses TAGs serão mobilizados e oxidados, sendo esse mecanismo denominado lipólise (JEON YG et al., 2023; SANTOS et al., 2025).

3.1.2 Lipólise

A lipólise é definida como a hidrólise de triacilgliceróis (TAGs) que estão presentes no citoplasma dos adipócitos. O processo de transformação de TAG em três moléculas de

ácidos graxos e uma de glicerol inicia-se com a demanda energética. Esse metabolismo passa por diversas etapas, sendo mediado por três enzimas. Na primeira etapa, o TAG é hidrolisado em diacilglicerol e mais uma molécula de ácido graxo livre, catalisado pela lipase de triglicerídeos adiposos (ATG); na segunda etapa, o diacilglicerol é convertido em monoacilglicerol e mais um ácido graxo livre, catalisado pela lipase hormônio sensível (HSL) e, por fim; o monoacilglicerol será hidrolisado pela lipase monoacilglicerol (MGL), assim sobrando um glicerol e um ácido graxo. Em seguida, os ácidos graxos resultantes desse processo são liberados na corrente sanguínea e, posteriormente, se ligam à albumina para serem usados como substratos energéticos para outros tecidos. Já o glicerol, por sua vez, também será liberado na corrente sanguínea como substrato da produção de glicose (BOLSONI-LOPES; ALONSO-VALE, 2015).

No metabolismo de hormônios que controlam a lipólise, estão presentes os seguintes: hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), insulina, catecolaminas e tiroxinas. Eles controlam como e quando o corpo acessa suas reservas de gordura como fonte de energia. Também mantêm o equilíbrio energético, assim garantindo que o organismo tenha combustível disponível mesmo quando não há alimento sendo ingerido (MARLATT, RAVUSSIN, 2017).

A prática de atividade física, aliado a uma dieta que gera déficit calórico, favorece a perda de peso. Fatores genéticos também têm influência nessa regulação, pois existem genes que favorecem o metabolismo lipídico, reduzem o apetite e aumentam a termogênese. Os tratamentos estéticos devem entrar como complemento a uma rotina de hábitos saudáveis que favoreçam esse processo (JESUS et al., 2016).

De maneira geral, em certos tratamentos para gordura localizada, procuramos promover o processo de lipólise a partir dos equipamentos, atingindo os adipócitos e facilitando a metabolização de gordura.

3.2 Ultrassom

3.2.1 Equipamentos

Pierre e Marrie Curie descobriram as emissões ultrassônicas em 1880, utilizando um cristal de quartzo e corrente elétrica. Os mesmos constataram uma geração de vibração de alta frequência que, anos mais tarde, seria conhecida como ultrassom. Essa energia, que ultrapassa um milhão de Hertz por segundo, sai do campo do ouvido humano e é produzida pela alteração elástica de um componente eletrônico. A transformação de energia elétrica em energia mecânica ficou conhecida, então, como piezoelectricidade (AGNE,2011).

Atualmente, o equipamento de US usado na estética é composto pelo transdutor, que converte energia eletromagnética em mecânica. Para isso, ele possui em sua composição o material piezoelétrico, tal como o titanato de bário, por exemplo. Para conduzir essa onda ultrassônica é necessária a aplicação do gel de contato entre o transdutor e a pele, em função de sua emissão em altas frequências. O gel elimina o ar entre o transdutor e a pele, já que este é um mau condutor para ondas ultrassônicas, enquanto de forma contrária, o gel tem uma impedância acústica próxima à da pele se tornando um bom condutor (PEREIRA, PAGANIN, 2014).

Destaca-se também que o tamanho do transdutor tem relação com o tempo em si do tratamento, ele é conhecido como área efetiva de emissão (ERA). Para tanto, faz-se necessário calcular o tempo pela equação: $\text{área (em cm}^2\text{) \% ERA (também em cm}^2\text{)}$, na qual cada equipamento possui um tamanho expresso em cm^2 , assim, o profissional ao selecionar o local, saberá quanto tempo deve ficar com o equipamento em manuseio na pele. Cada equipamento terá em seu manual o tamanho da ERA, por exemplo, no SONIC COMPACT a ERA é de 7cm^2 então o cálculo deve ser baseado nesse número. Já a marca Tonederm têm no seu US Cavitacional VELOX (que difere do convencional por sua potência bem mais alta) tem ERA de 19 cm^2 , portanto, este é um número que apresenta variações. Existem também outros cálculos, como para menos tempo de aplicação, chamado fase subaguda, onde o cálculo é: $\text{área \% (ERA x 1,5)}$, ou para mais tempo, máximo efeito térmico, $\text{área \% (ERA x 0,8)}$ (TONEDERM, AGNE, 2011).

No que diz respeito à intensidade de emissão, essa não é uniforme, por isso, apesar da onda deslocar-se longitudinalmente, forma uma maior energia central (*hot spot* - ponto quente), para evitar complicações cutâneas deve-se manter sempre em movimento o transdutor enquanto está em tratamento na região delimitada. Ainda, é importante lembrar que, quanto maior a frequência, menor a penetração, por isso, na área da estética, usamos o US de 3MHz para direcionar a energia mecânica para o tecido subcutâneo. À respeito da intensidade utilizada nesses casos, a potência gira em torno de 1,2 a $2,0\text{ W/cm}^2$ em equipamentos mais convencionais, mas existem equipamentos com doses de 950kHz, 70kHz, 38kHz, entre outras. O modo de emissão pode ser contínuo ou pulsado. O modo pulsado pode impedir ou minimizar efeito térmico, sendo indicado para pós-operatórios, já o modo contínuo, de forma contrária, emite atrito intermolecular, elevando a temperatura local e produzindo efeito tixotrópico, que seria o amolecimento estruturas enrijecidas (TASSINARY, SINIGAGLIA, SINIGAGLIA, 2019).

3.2.2 Efeitos

Dentre os efeitos do US, os dois principais são o efeito térmico e o efeito mecânico. A partir desses fenômenos, no tecido, ocorrerá: aquecimento local, principalmente no modo contínuo; geração de pressão e descompressão, que causarão aumento da circulação linfática e do metabolismo; efeito anti-inflamatório pelo aumento de leucócitos e anticorpos, com isso, haverá analgesia local; reabsorção de edemas; eliminação de macro nódulos, auxiliando no no fibro edema gelóide (FEG - popularmente conhecido como celulite); neovascularização; rearranjando fibras colágenas e; melhora do metabolismo lipídico (ROSA JUNIOR et al., 2021).

Como mencionado, o US também tem como um dos seus principais efeitos o mecânico. Com isso, ocorre a cavitação, que consiste na formação de bolhas no tecido adiposo no caminho do feixe, induzidas pela pressão. Os pulsos do US fazem as células no caminho do feixe oscilarem de forma cíclica, formando bolhas cheias de ar / gás. A cavitação estável ocorre quando essas bolhas tem oscilação de um lado para o outro dentro das ondas, porém, estão intactas. Já a cavitação instável, que não é o que desejamos obter com o US em questão, se deve ao fato da bolha se alterar rapidamente, colapsando e implodindo, causando a ruptura da membrana plasmática do adipócito (BADER, MAKIN, ABRAMOWICZ, 2022).

No caso do US convencional, os benefícios se restringem a cavitação estável, estimulando meio extracelular e permeabilidade de células adiposas sem lesionar o tecido. Hoje, existem equipamentos de alta tecnologia como o HIFU (*High intensity Focused Ultrasound*) que promove efeitos de cavitação instável já que possui alta intensidade e é focalizado. Mas, também, a cavitação instável pode ser induzida com o US convencional por meio do procedimento chamado hidrolipoclasia ultrassônica não aspirativa sem corte, esta é realizada com injeção de soro estéril e após utiliza-se o US (BORGES, SCORZA, 2016).

Dentre os efeitos fisiológicos temos a micromassagem celular que, devido às oscilações do feixe, aumenta a oferta de nutrientes e incrementa o fluxo sanguíneo. Também há maior produção de fatores de crescimento pelos macrófagos em virtude da sobrecarga que acontece na membrana celular pelo aumento da sua permeabilidade, o que, conseqüentemente, aumenta o metabolismo. Em adição, observou-se mobilização de gordura a partir de um aumento na secreção da norepinefrina no TAB, que tem função importante na lipólise (TASSINARY, SINIGAGLIA, SINIGAGLIA, 2019, BORGES, 2010).

O método mais comum de aplicação do US é de contato direto, com movimentos lentos e o transdutor bem acoplado na pele. Há também a fonoforese que faz uso de substância em gel para acoplar a manopla com produtos cosméticos de ação lipolítica, assim, em função do US já alterar a permeabilidade da membrana, essas substâncias irão ter maior difusão na pele. O método subaquático para regiões de difícil acoplamento,

irregulares, utiliza o US na água já que esse equipamento permite essa metodologia. Quanto aos efeitos colaterais do US, o mais comum é o eritema localizado e transitório (WOLSKA, HASSAN, 2023).

As contraindicações do US são as mesmas da maioria dos procedimentos estéticos, tais como câncer, infecções, doenças autoimunes ou descompensadas, trombose, epilepsia, gravidez, placas metálicas sob o local alvo e pele lesionada (GREGOLON, FRAPORTI, PICOLI, 2024).

Segundo o estudo de Barros, Lima e Santana (2019), dez mulheres receberam doze sessões, três vezes por semana, de US de 3MHz com intensidade de 1W/cm² contínuo. Após a finalização do tratamento, observou-se redução de 3 cm de gordura no terço inferior abdominal.

Em seu estudo de caso com paciente de trinta e dois anos, Paulini, Nogueira e Stefanelo (2012), foram realizadas doze sessões, uma vez por semana durante três meses com US da marca KLD, na dose de 1,5W/cm² em modo contínuo, relatando redução na perimetria do abdômen e IMC de 49,0 para 43,2 e seu peso de 113,40 kg para 100 kg. Os autores relatam apenas que a paciente fez acompanhamento nutricional.

Costa, Garcez e Limana (2016), realizaram estudo com nove mulheres. Os autores realizaram dez sessões com o equipamento Manthus da marca KLD, duas vezes por semana. Foram encontrados resultados positivos com esse protocolo, onde houve redução da gordura localizada no abdômen.

Outro estudo foi o de Costal et al., (2012), com quatro mulheres, divididas em dois grupos. No primeiro grupo foram feitas sessões de US associado a corrente estereodinâmica, utilizando o equipamento Manthus, no segundo grupo, US mais corrente Aussie, com o equipamento Heccus, duas vezes por semana, por cinco semanas. As duas voluntárias do primeiro grupo mostraram redução na perimetria em centímetros, mas a maior medida se deu com o primeiro grupo. A perda mínima foi de 1cm e até 6,5 cm.

A aplicação do US de 3MHz, no modo contínuo, realizada por Castoldi et al., (2016), por vinte minutos, foi associada a drenagem linfática e dez minutos na plataforma vibratória. Foram realizadas seis sessões, uma vez por semana. Os autores relataram que as medidas reduziram aproximadamente três centímetros na região próxima à cicatriz umbilical, por outro lado, o percentual de gordura subiu levemente. Por fim, eles destacam a importância dos pacientes seguirem uma alimentação equilibrada.

Ainda, sobre o uso do US juntamente com outras tecnologias, existem evidências em artigos associando com, por exemplo, a eletrolipólise, a massagem, a endermologia e outros tipos de US, tal como o focalizado. Esses recursos mostram-se eficazes, mas ressalta-se que o indivíduo deve ser orientado a melhorar hábitos como alimentação e prática de atividade física (PINTO, PEREIRA, BACELAR, 2018).

4. Considerações finais

Diante da preocupação com a estética corporal, em especial a gordura localizada, é importante que os profissionais utilizem ferramentas eficazes e seguras. O US tem se provado uma tecnologia capaz de melhorar os tratamentos corporais de maneira indolor, com poucas contraindicações e ainda pode ser associado à outros recursos terapêuticos. Entretanto, conforme demonstrado no presente trabalho, não há como termos resultados satisfatórios sem a participação do paciente quanto a hábitos alimentares saudáveis, assim como prática de exercício físico. Seria interessante o desenvolvimento de mais pesquisas a respeito de associações de outros equipamentos e técnicas com o US, assim como a incorporação de princípios ativos. Dessa forma, poderíamos compreender com mais clareza os efeitos fisiológicos e terapêuticos do US.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGNE, Jones Eduardo. **Eu sei eletroterapia**. 3. ed. São Paulo: Andreoli, 2011.
- AGNE, Jones Eduardo. **Eletrotermofototerapia**. 4. ed. São Paulo: Andreoli, 2013.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION. 2014 AHA/ACC/HRS **guideline for the management of patients with atrial fibrillation**: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*, v. 130, n. 23, p. e199-e267, 2014. Acesso em 26 maio 2025.
- ATIYEH, B. S.; CHAHINE, F. **Evidence-based efficacy of high-intensity focused ultrasound (HIFU) in aesthetic body contouring**. *Aesthetic Plastic Surgery*, v. 45, n. 2, p. 570–578, abr. 2021. Acesso em 20 mar 2025.
- AUDANO, M.; PEDRETTI, S.; CARUSO, D. *et al.* **Mecanismos regulatórios da fase inicial da diferenciação dos adipócitos brancos**: uma visão geral. *Cellular and Molecular Life Sciences*, [S.l.], v. 79, p. 139, 2022. Acesso em: 4 maio 2025.
- BADER, K. B.; MAKIN, I. R. S.; ABRAMOWICZ, J. S.; BIOEFFECTS COMMITTEE OF THE AMERICAN INSTITUTE OF ULTRASOUND IN MEDICINE. **Ultrasound for aesthetic applications: a review of biophysical mechanisms and safety**. *Journal of Ultrasound in Medicine*, v. 41, n. 7, p. 1597–1607, jul. 2022. Acesso em 29 maio 2025.
- BARROS, Mateus Domingues de; LIMA, Patrícia Cristina Rodrigues; SANTANA, Andrezza Pimentel de. **Análise do ultrassom estético no tratamento da lipodistrofia localizada no abdômen**. *Revista de Ciências Biomédicas e da Saúde*, Maceió, v. 4, n. 2, 2019. Acesso em 09 jun 2025.
- BOLSONI-LOPES, A.; ALONSO-VALE, M. I. M. **Mecanismos de ação da lipólise e suas implicações no metabolismo energético**. *Revista Brasileira de Medicina*, São Paulo, v. 23, n. 5, p. 438-448, 2015. Acesso em 27 mar 2025.
- BORGES, Fábio dos Santos. ***Dermato-funcional: modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas***. 2. ed. São Paulo: Phorte Editora, 2010.
- BORGES, Fábio dos Santos; SCORZA, Flávia Acedo. **Terapêutica em estética: conceitos e técnicas**. 1. ed. São Paulo: Phorte, 2016. 584 p.

CABRAL, Fernando Duarte. **Ultrassom como recurso para redução de gordura localizada**. Recifaqui, v. 2, n. 12, 2022. Acesso em 09 jun 2025.

CASTOLDI, Amanda Paula *et al.* **Tratamento de lipodistrofia localizada abdominal: estudo de caso**. In: *DESAFIOS DA ATENÇÃO INTERDISCIPLINAR NA QUALIDADE DE VIDA*. Lajeado: Univates, 2016. Acesso em 16 jun 2025.

CNN BRASIL. **Quietly beauty e outras tendências de estética para 2025**. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/lifestyle/quietly-beauty-e-outras-tendencias-de-estetica-para-2025/#goog_rewarded Acesso em 6 mar 2025.

COSTA, Raíssa Biff; GARCEZ, Valéria Ferreira; LIMANA, Mirieli Denardi. **Terapia combinada (ultrassom e eletroterapia) na redução da adiposidade abdominal: relato de casos**. Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 15, n. 4, 2016. Acesso em 09 jun 2025.

COSTA, Raíssa Biff; SILVA, Gleice Mara Aparecio da; LIMANA, Mirieli Denardi; GARCEZ, Valéria Ferreira. **Estudo comparativo dos efeitos da terapia combinada – Manthus x Heccus no tratamento de gordura localizada na região abdominal**. In: MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 2012, Itapiranga. Anais eletrônicos... Itapiranga: UCEFF, 2012. Acesso em 14 jun 2025.

FEIER, C. V. I.; VONICA, R. C.; FAUR, A. M.; STREINU, D. R.; MUNTEAN, C. **Assessment of thyroid carcinogenic risk and safety profile of GLP1-RA semaglutide (Ozempic) therapy for diabetes mellitus and obesity: a systematic literature review**. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, n. 8, p. 4346, 15 abr. 2024. Acesso em 13 mar 2025.

FENZL, A.; KIEFER, F. W. **Brown adipose tissue and thermogenesis. Hormone and Metabolic Research. Molecular and Clinical Investigations**, v. 19, n. 1, p. 25-37, jul. 2014. Acesso em 7 maio 2025.

FRIGOLET, M. E.; GUTIÉRREZ-AGUILAR, R. **The colors of adipose tissue**. *Gaceta Médica de México*, México, v. 156, n. 2, p. 142-149, 2020. Acesso em 7 maio 2025.

GODEFROID, Rodrigo Santiago. **Biologia celular e histologia**. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 27 mar. 2025.

JEON, Y. G.; KIM, Y. Y.; LEE, G.; KIM, J. B. **Physiological and pathological roles of lipogenesis**. *Nature Metabolism*, , v. 5, n. 5, p. 735–759, maio 2023. Acesso em: 3 maio 2025.

JESUS, Í. C.; ALLE, L. F.; PERCEGONA, C. G.; MALTA PURIM, K. S.; LEITE, N. **Relação entre polimorfismos genéticos, lipólise, metabolismo de lipídeos e exercícios aeróbios**. *Pensar a Prática*, Goiânia, v. 19, n. 2, 2016. Acesso em: 4 maio 2025.

KALASHNIKOVA, N. G.; JAFFERANY, M.; LOTTI, T. **Management and prevention of laser complications in aesthetic medicine: an analysis of the etiological factors**. *Dermatologic Therapy*, , v. 34, n. 1, e14373, jan. 2021. Acesso em 20 mar 2025.

MARLATT, K. L.; RAVUSSIN, E. **Brown adipose tissue: an update on recent findings**. *Current Obesity Reports*], v. 6, n. 4, p. 389-396, dez. 2017. Acesso em 7 maio 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). “Todos precisam agir”: 04/3 – Dia Mundial da Obesidade. *Biblioteca Virtual em Saúde*. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/todos-precisam-agir-04-3-dia-mundial-da-obesidade/#:~:text=Segundo%20a%20OMS%2C%20uma%20pessoa.com%20o%20excesso%20de%20gordura>. Acesso em: 4 maio 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BRASIL). Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas de Sobrepeso e Obesidade em Adultos. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/protocolos/resumidos/PCDTResumidodeSobrepesoObesidade.pdf.pdf>. Acesso em: 4 maio 2025.

PAULINI, T. E.; NOGUEIRA, T. J.; STEFANELLO, T. D. **Aplicação do ultrassom de 3 MHz na adiposidade localizada: um relato de caso**. *Revista Uningá*, 2012. Acesso em 09 jun 2025.

PEREIRA, Maria de Fátima Lima (org.); PAGANIN, Cristiano *et al.* **Eletroterapia (Ultrassom, Eletrolipólise ou eletrolipoforese, Correntes excitomotoras, Termolipólise, Eletrolifting, Depilação elétrica, Alta frequência, Lâmpada de Wood, Radiofrequência)**. 1. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 27 mar. 2025.

PILKINGTON, A. C.; PAZ, H. A.; WANKHADE, U. D. **Beige adipose tissue identification and marker specificity—overview**. *Frontiers in Endocrinology* (Lausanne), Lausanne, v. 12, p. 599134, 12 mar. 2021. Acesso em 7 maio 2025.

PINTO, M.; PEREIRA, L. P.; BACELAR, I. A. **O uso do ultrassom no tratamento de lipodistrofia localizada – revisão de literatura**. *Revista Saúde em Foco*, 2018. Acesso em 09 jun 2025.

PIŁAT, P.; SZPILA, G.; STOJKO, M.; NOCOŃ, J.; SMOLARCZYK, J.; ŻMUDKA, K.; MOLL, M.; HAWRANEK, M. **Modern and non-invasive methods of fat removal**. *Medicina (Kaunas)*, v. 59, n. 8, p. 1378, 28 jul. 2023. Acesso em 7 maio 2025.

ROSA JUNIOR, Alvino de Sousa *et al.* **Ultrassom como recurso para redução de gordura localizada**. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 2, n. 1, 2021. Acesso em 29 maio 2025.

SANTOS, J. C. *et al.* **Efeitos da ultracavitação e da radiofrequência na adiposidade abdominal**. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. E66–E71, jan. 2022. Acesso em 20 mar 2025.

SANTOS, Jéssica dos; SILVA, Maria de Fátima da; SILVA, José Carlos da. **Metabolismo dos ácidos graxos, complicações secundárias e efeitos do exercício físico: revisão integrativa**. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, v. 19, n. 1, p. 1–14, jan./mar. 2025. Acesso em 19 maio 2025.

TASSINARY, João; SINIGAGLIA, Marialva; SINIGAGLIA, Giovana. **Raciocínio clínico aplicado à estética corporal**. 2. ed. Lajeado: Estética Experts, 2019.

TONEDERM. Aparelho de Ultrassom Cavitacional Velox. Disponível em: <https://www.tonederm.com.br/velox-aparelho-de-ultrassom-cavitacional>. Acesso em 05 jun 2025.

TRIANA, L.; PALACIOS HUATUCO, R. M.; CAMPILGIO, G.; LISCANO, E. **Trends in surgical and nonsurgical aesthetic procedures: a 14-year analysis of the International Society of Aesthetic Plastic Surgery – ISAPS.** *Aesthetic Plastic Surgery*, , v. 48, n. 20, p. 4217–4227, out. 2024. Acesso em 20 mar 2025.

WOLSKA, J.; HASSAN, H. **Noninvasive lipolysis modalities in aesthetic medicine.** *Journal of Cosmetic Dermatology*, Hoboken, v. 22, n. 10, p. 2635-2649, out. 2023. Acesso em 05 jun 2025.