



**CURSO DE ESTÉTICA E COSMETICA**

**RAIANY LINHARES MONGUINI**

**A AÇÃO DA CRIOLIPÓLISE NA DIMINUIÇÃO DA GORDURA  
LOCALIZADA**

**Sinop/MT**

**2022**

**RAIANY LINHARES MONGUINI**

**A AÇÃO DA CRIOLIPÓLISE NA DIMINUIÇÃO DA GORDURA  
LOCALIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Banca Avaliadora do Departamento de Estética e Cosmética do Centro Educacional Fasipe – UNIFASIPE, como requisito total para a obtenção do título de Bacharel em Estética e Cosmética.

Orientadora: Prof Rafaela Dalmolin

**Sinop/MT**

**2022**

**RAIANY LINHARES MONGUINI**

**A AÇÃO DA CRIOLIPÓLISE NA DIMINUIÇÃO DA GORDURA  
LOCALIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Estética e Cosmética – do Centro Educacional Fasipe – UNIFASIPE como requisito total para a obtenção do título de Bacharel em Estética e Cosmética.

Aprovado em: 05/12/2022

---

Rafaela Dalmolin  
Professora Orientadora  
Departamento de Estética e Cosmética – UNIFASIPE

---

Brennda V. Moresco Garcia  
Professora Avaliadora  
Departamento de Estética e Cosmética – UNIFASIPE

---

Mônica Teixeira Góis  
Professora Avaliadora  
Departamento de Estética e Cosmética – UNIFASIPE

---

Mônica Teixeira Góis  
Departamento de Estética e Cosmética – UNIFASIPE  
Coordenadora do Curso de Estética e Cosmética

**Sinop\MT**

**2022**

## **DEDICATÓRIA**

A todas as pessoas que em minha caminhada demonstraram paciência e carinho, em especial, minha mãe Maria Inês e ao meu pai, Darcisio, aos quais devo eterna gratidão por todo apoio e por nunca desistirem de mim, sem eles esse sonho não estaria se tornando realidade.

## **AGRADECIMENTOS**

- Acima de tudo a Deus, porque se não fosse através dele, não teria chegado até aqui.
- Aos meus pais, que me ajudaram a dar os primeiros passos na vida, e me incentivaram a chegar até onde eu cheguei.
- À professora orientadora Rafaela Dalmolin, que me orientou de forma objetiva para obter êxito neste trabalho.
- Aos demais professores, do curso de graduação, que nos transmitiram seus conhecimentos e muito contribuíram para nossa formação.
- A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e permitiram o enriquecimento de minha aprendizagem.

MONGUINI, Raiany Linhares. A ação da criolipólise na diminuição da gordura localizada.  
2022.45 p.

Trabalho de conclusão de curso – Centro Educacional Fasipe – UNIFASIPE

## **RESUMO**

A adiposidade localizada é citada como fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis como diabetes tipo II, doenças cardiovasculares e até mesmo alguns tipos de câncer, afetando não só a parte fisiológica, mas também psicológica, principalmente em mulheres entre 25 a 50 anos, por isso o estudo sobre a criolipólise, que é a uma técnica de resfriamento seletivo, está sendo utilizada como um tratamento não invasivo e indolor. Esse trabalho tratou-se de uma revisão de literatura, com o objetivo de comparar revisões bibliográficas sobre essa técnica, com isso concluindo que a criolipólise é um tratamento mundialmente propagado como eficaz e seguro, por agir diretamente nas células adiposas, células essas que servem principalmente como um armazenamento da gordura, sem afetar o tecido adiposo. Quando realizado de maneiras certa e segura a criolipólise realiza a eliminação da gordura localizada por meio de apoptose ou necrose, fazendo com o que essas células se rompem e vão para o interstícios corporal sendo eliminadas de vez por meio de exercícios físicos e boa alimentação. Nesse trabalho foi citado principalmente, possíveis complicações após o tratamento, conduta correta de aplicação, processos fisiológicos que ocorrem após o resfriamento seletivo, doenças que podem ser tratadas com a criolipólise, equipamentos liberados pela ANVISA que podem ser utilizados no processo de resfriamento seletivo sem maiores complicações, equipamentos estéticos que podem trazer maior resultados se associados com a criolipólise.

**Palavras-chave:** Adiposidade. Doenças. Resfriamento.

MONGUINI, Raiany Linhares. A ação da criolipólise na diminuição da gordura localizada.  
2022.45p.

Course Completion Work – Fasipe Educational Center – UNIFASIPE

### **ABSTRACT**

Localized adiposity is cited as a risk factor for chronic non-communicable diseases such as type II diabetes, cardiovascular diseases and even some types of cancer, affecting not only the physiological but also the psychological part, especially in women between 25 and 50 years of age, for Therefore, the study on cryolipolysis, which is a selective cooling technique, is being used as a non-invasive and painless treatment. This work was a literature review, with the objective of comparing bibliographic reviews on this technique, with this concluding that cryolipolysis is a treatment worldwide propagated as effective and safe, as it acts directly on adipose cells, cells that serve mainly as a storage of fat, without affecting adipose tissue. When performed in the right and safe ways, cryolipolysis eliminates localized fat through apoptosis or necrosis, causing these cells to rupture and go to the body interstices, being eliminated once and for all through physical exercise and good nutrition. In this work, possible complications after treatment, correct application conduct, physiological processes that occur after selective cooling, diseases that can be treated with cryolipolysis, equipment released by ANVISA that can be used in the selective cooling process without further complications, aesthetic equipment that can bring greater results if associated with cryolipolysis.

**Keywords:** Adiposity. Illnesses. Cooling.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Representação esquemática das camadas que compõem a epiderme .....	12
Figura 2 - Camadas da pele e seus anexos.....	14
Figura 3 - Imagem ilustrativa de tecido adiposo (hipoderme).....	15
Figura 4 - Representação esquemática do arranjo anatômico da hipoderme: A) mulher B) homem.....	17
Figura 5 - Características morfológicas da morte celular por necrose e apoptose celular.....	24
Figura 6 - Fotos de antes e depois do procedimento de criolipólise .....,.....	25
Figura 7 - Queimadura pela falta da manta protetora adequada .....	31
Figura 8 - Índice de satisfação dos pacientes em relação ao tratamento feito e resultado obtido.....	32
Figura 9 - Fotos comparativas das pacientes, antes e depois do procedimento de criolipólise.	33
Figura 10 - As fotos representam a vista anterior, perfil direito e esquerdo da região do abdômen em posição ortostática.....	34

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Equipamentos de criolipólise comercializados no Brasil com registro da ANVISA e certificação do INMETRO.....	26
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ATP - *Adenosine Triphosphate*

°C – Graus Celsius

CIF - Cooling Intensity Factor

CO<sub>2</sub> - Gás Carbônico

DCNT – Doenças Crônicas Não Transmissíveis

DLM - Drenagem Linfática Manual

EUA - Estados Unidos da América

FEG - Edemas Fibrótico

HAP - Hiperplasia de Adipócitos Paradoxal

IMC - Índice de Massa Corporal

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

KHZ – Quilohertz

KG – Quilo

HZ – Hertz

(M)<sup>2</sup> - Metros Quadrados

MM – Milímetros

OMS - Organização Mundial da Saúde

RF - Rádio frequência

TAG – Triacilgliceróis

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1Justificativa.....</b>	<b>19</b>
<b>1.2 Problematização.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3Objetivos.....</b>	<b>20</b>
1.3.1 Objetivo geral.....	20
1.3.2Objetivo específicos.....	20
<b>1.4 Procedimentos Metodológicos.....</b>	<b>9</b>
<b>2.REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Pele.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Fisiologia da gordura.....</b>	<b>25</b>
2.2.1 Doenças associadas a gordura localizada.....	28
<b>2.3 Procedimentos estéticos para tratamento da gordura localizada.....</b>	<b>29</b>
2.3.1 Ultracavitação.....	30
2.3.2 Carboxiterapia.....	30
2.3.3 Radiofrequência.....	31
2.3.4 Ultrassom.....	31
2.3.5 Drenagem linfática manual.....	32
<b>2.4 Criolipólise.....</b>	<b>33</b>
2.4.1 Partes do equipamento de criolipólise.....	26
2.4.2 Parâmetros de aplicação.....	27
2.4.3 Efeitos adversos.....	29
2.4.4. Resultados positivos.....	31
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o corpo perfeito é caracterizado em muita exposição nas redes sociais, nunca tão visto, afetando, no que diz respeito a progressos socioeconômicos, tecnológicos e culturais. Estudos feitos no Brasil revelam que as mulheres estão cada dia mais insatisfeitas com seus corpos devido ao alto índice de exposição do corpo perfeito em redes sociais, televisão, rádio ao qualquer outro tipo de meio tecnológico que possa transmitir uma visão padrão de corpo bonito para a sociedade (FERREIRA, 2016).

Azevedo (2016), relata um aumento significativo na prevalência de sobrepeso e obesidade que tem sido identificado como um dos principais fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), pois sabe-se que seu risco aumenta diretamente com o grau de sobrepeso e acúmulo de gordura abdominal. Na tentativa de diminuir a adiposidade localizada e visando diminuir os riscos para a saúde, com custos financeiros baixos e de menor tempo de inatividade, associados com os tão famosos procedimentos cirúrgicos, novos tratamentos têm sido desenvolvidos a partir de uma perspectiva menos invasiva (MULHONLLAND *et al.*, 2012). Entre os métodos disponíveis no ramo da estética para tratar gordura localizada encontram-se procedimentos como radiofrequência, ultrassom, *laser* de baixa intensidade, carboxiterapia, e a técnica de resfriamento seletivo, mais famosa por criolipólise (GARIBYAN *et al.*, 2014).

A criolipólise congela as células de uma forma não invasiva eliminando assim a gordura localizada, pois faz o resfriamento nas células adiposas provocando um aumento no metabolismo que irá utilizar reservas de energia acumuladas nos adipócitos, graças às quais, o volume das células é reduzido sem danificar os tecidos adjacentes. Este processo é realizado com a ajuda de um dispositivo específico que realiza a sucção na área selecionada, e a aplicação desta técnica ativa mecanismos de termorregulação do corpo e perturba o equilíbrio térmico do corpo (NASCIMENTO, 2019). A aplicação da criolipólise leva a múltiplas alterações metabólicas, como a ativação do sistema nervoso simpático devido à hipotermia que por sua

vez, gera impulsos nervosos do hipotálamo (que o protege e produz calor), estimula a vasoconstrição e a piloereção, provocando um aumento do metabolismo na área de aplicação (SILVA, 2012).

Essa técnica de resfriamento seletivo é aprovada pela Health Canadá e pela União Européia como um tratamento não invasivo que tem como finalidade reduzir a gordura subcutânea localizada. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) liberou este procedimento somente em 2012 (LIMONTA *et al.*, 2017).

## 1.1 Justificativa

O percentual de pessoas adultas com o Índice de Massa Corporal (IMC) maior que 25 kg/m<sup>2</sup>, aumentou de 28,8% para 29,8% em homens, e em mulheres de 36,9% para 38% em 2013, correspondendo a um crescimento significativo entre as datas (SERAVALLE, 2017). A distribuição das células de gordura é diferente em homens e mulheres. As mulheres têm as células de gordura mais espessas, além do arranjo anatômico serem células justapostas sustentadas por feixes conectivos paralelos, enquanto nos homens os adipócitos são justapostos por feixes conectivos formando uma rede (BORGES, 2016). Contudo, a gordura localizada ou Lipodistrofia está associada ao aumento do tecido adiposo, que pode ter alteração de tamanho devido a alguns maus hábitos alimentares e falta de exercício físico (TOMAS, 2014).

Um estudo realizado por Ferreira (2016), mostrou que as mulheres ficaram significativamente mais satisfeitas com o corpo após realizar procedimentos estéticos não invasivos, melhorando não só a parte estética, mas também a psicológica. Atualmente, a indústria da beleza está fortemente focada na pesquisa de dispositivos e ativos destinados a promover a lipólise para combater a gordura localizada que gera grande insatisfação em mulheres. Na estética, a criolipólise é uma grande opção para a maioria das mulheres, por ser tratar de uma técnica não invasiva, além de ter grande eficácia e ser inodora (BRAZ, 2017). Diante dos fatos citados, o trabalho a seguir dispôs-se a relatar a ação e benefícios da criolipólise, com o intuito de melhorar a estética e o bem-estar físico e psicológico.

## 1.2 Problematização

A obesidade é uma doença que acomete todos os países do mundo, gerando várias outras doenças como diabetes, hipertensão, síndrome metabólica, problemas cardiovasculares, entre outros. No Brasil cerca de 25% da população é hipertensa, cardíaca e com sobrepeso e essa porcentagem é muito maior nas pessoas que são de classe média baixa e do meio rural (FAGUNDES, 2018).

O aumento da lipodistrofia localizada, não afeta somente as características físicas, mas também nas psicológicas, provocando baixa autoestima, distorção de imagem e pode causar a depressão e ansiedade (MARTINS, 2012). Na atualidade, devido à alta tecnologia e a facilidade de informação, a maior parte das mulheres são fortemente influenciadas pela mídia no quesito estético e diante desse fato, aparece cada vez mais novas tecnologia a fim de suprir as necessidades dessas mulheres de se adequarem aos padrões (ROCHA, 2013).

Uma alternativa não invasiva amplamente utilizada é a criolipólise, que reduz as células adiposas onde é realizada, sendo feita através do congelamento dessas células que são sensíveis ao resfriamento, e desencadeando a chamada apoptose nas células adiposas (ALMEIDA, 2015). Diante desse contexto, cabe questionar: Quais são os reais resultados obtidos no tratamento da gordura localizada utilizando a técnica de criolipólise?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

- Descrever os efeitos da criolipólise no tratamento de gordura localizada.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Apresentar as doenças relacionadas a obesidade;
- Discorrer sobre a fisiologia da gordura localizada;
- Descrever sobre outros tratamentos estéticos, que também ajudam na diminuição da lipodistrofia localizada;
- Enunciar por meio de uma revisão bibliográfica os resultados obtidos após sessões de criolipólise;

### **1.4 Procedimentos metodológicos**

Foi realizado uma análise literária com o intuito de averiguar e obter informações, além de dados concretos sobre os resultados do tratamento com a criolipólise em gordura localizada e qual se torna necessário para a comprovação dos resultados alcançados. Tendo como objetivo descrever todos as camadas da pele, citar doenças que são associadas a gordura localizada e discorrer detalhadamente sobre todos os efeitos da criolipólise incluindo seus resultados não favoráveis, importando-se observar, as doutrinas e bibliografias pesquisadas, as manobras e técnicas que vem sendo empregadas nestes procedimentos estéticos, assim como

todos os assuntos que abrangem a criolipólise. O critério de inclusão dos conteúdos no trabalho foram artigos científicos e revistas publicadas, com um recorte temporal de 10 anos, entre os anos de 2012 e 2022.

## **2.REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Pele**

Tortora (2016), afirma que o maior órgão do corpo é a pele, sendo responsável por 16% do peso corporal e em adultos pode chegar a 2 metros quadrados e pesar de 4,5 a 5 quilos. Tem como função, regulação da temperatura corporal, armazenamento de sangue, proteção de bactérias do ambiente externo, detecção de sensações da pele, excreção e absorção de substâncias e síntese de vitamina D. Possui duas camadas denominadas de epiderme e derme. A camada da pele que tem mais contato com o meio externo é a epiderme, com espessura de 0,06-0,6 mm, cuja uma das principais funções é resistir aos fatores ambientais externos (BERNARDO, 2019).

A função da epiderme é principalmente produzir queratina e proteínas, sendo responsável pela impermeabilidade da pele. As células envolvidas são chamadas de queratinócitos, que compõem de 80% a 95% das células epidérmicas e os demais componentes são os melanócitos, que estão presentes no meio da epiderme na concentração de 5% a 10%, são responsáveis pela produção de melanina. As células de Merkel na concentração de 3% funcionam como um tipo de receptores ao toque, e células de Langerhans com concentração de 2% a 8% são células pertencentes ao sistema imunológico (MENDONÇA, 2012).

Por não ser vascularizada, a nutrição da epiderme ocorre por difusão, que depende do suprimento sanguíneo localizado na derme, e ocorre na chamada junção derme-epidérmica, onde a papila dérmica se projeta em direção à superfície epidérmica, criando reentrâncias e saliências que garantem a perfusão do sangue, e que garante que as células epidérmicas sejam adequadamente perfundidas para nutrir e gerar novas células epidérmicas (BORGES e SCORZA, 2016).

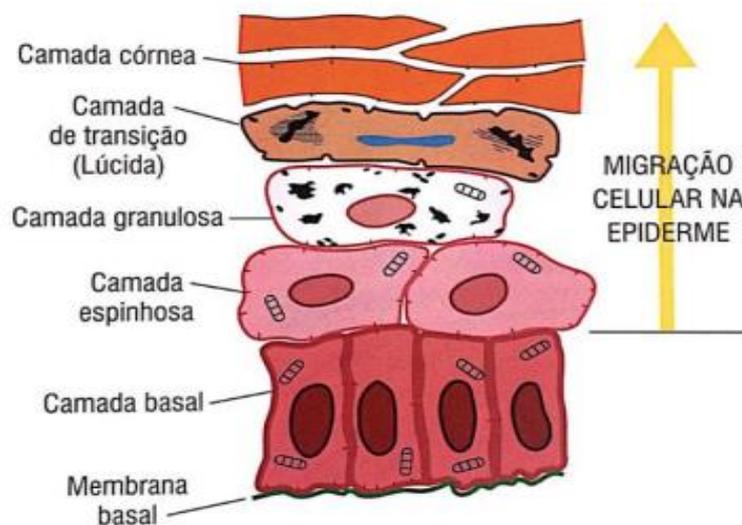
A epiderme é constituída por cinco camadas chamadas respectivamente de: basal ou germinativa, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea. As células produzidas em formações mais profundas sofrem um processo de diferenciação de queratinização que conseguem atingir

formações mais rasas, essas células estão em constante processo de renovação e substituição, a camada basal é localizada ao lado da derme, de onde recebe os nutrientes do sangue por difusão. A camada basal apresenta-se uma única fileira de queratinócitos em forma cúbicas ou cilíndricas, dispostos lado a lado, inicia o processo de diferenciação celular, e seu ciclo mitótico dura em torno de 28 dias. Na medida que as células formadas na camada germinativa se movem para cima, afastando-se da fonte de nutrientes, começam a morrer e sofrem queratinização, formando os estratos córneos adjacentes (MAIA, 2018).

O estrato espinhoso representa a camada mais espessa da epiderme, e seu nome se dá devido a aparência de células com espinhos na superfície. Ela é constituída por várias fileiras de queratinócitos, cujo número varia dependendo da localização anatômica. Já na camada granulosa, localizada acima da espinhosa, as células formam algumas fileiras de células achatadas, nucleares e repletas de grânulos de querato-hialina em seu citoplasma (SCORZA, 2016).

Por último, a camada córnea compõe a parte mais superficial da pele, onde as células são achatadas e não possuem núcleo. A espessura varia de acordo com a região anatômica, podendo chegar a 1,5 mm. Os queratinócitos encontrados neste estrato completam o processo de maturação celular, a queratinização. Esta camada age como uma capa protetora, desempenhando função de proteção mecânica, ela também se desidrata e descama, permitindo que as células das camadas subjacentes a ela cheguem ao estrato mais superficial (SCORZA, 2016). Como a figura 1 mostra:

**Figura1.** Representação esquemática das camadas que compõem a epiderme



**Fonte:** Adaptado de Borges e Scorza (2016)

Na derme são encontrados vasos sanguíneos, linfáticos, glândulas sebáceas, sudoríparas e folículos pilosos. Sua principal função é dar elasticidade e resistência a pele, sendo formada por fibras de colágenos e elastina (GONÇALVES, 2017). Sua espessura pode variar de 0,6 mm a 3 mm, e em sua escala máxima possui áreas distintas, sendo elas área superficial ou papilar e camada profunda ou reticulada. A camada superficial ou papilar se localiza bem próxima a epiderme, sendo composta por tecido conjuntivo frouxo e é feita por feixes de fibras colágenas espessos e ondulados dispostos lateralmente, com pequenos vasos linfáticos e sanguíneos, além das terminações nervosas, colágeno e elastina, tem também o efeito de nutrição (TASSINARY, 2019).

Sua segunda camada chama-se camada profunda ou reticular, que consiste em um tecido conjuntivo denso invisível com fibras colágenas mais espessas, dispostas horizontalmente, que abrange a base dos folículos pilosos, glândulas, vasos linfáticos e sanguíneos, terminações nervosas, colágeno e elastina. A camada supre a pele com oxigênio e nutrientes (OLIVEIRA, 2012).

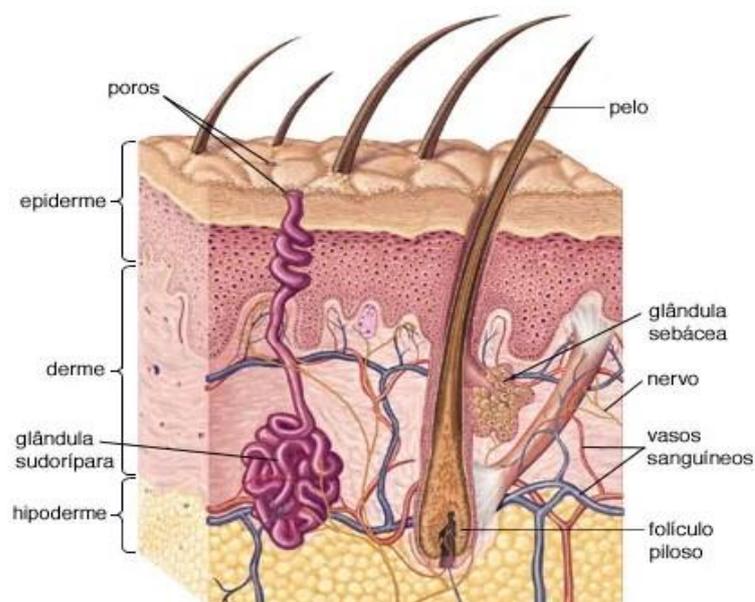
Abaixo das camadas da pele encontra-se o tecido subcutâneo, é constituído por tecidos conjuntivos que por sua vez, são compostos por adipócitos que armazenam os lipídios, sendo os principais componentes celulares dessa camada e derivados dos fibroblastos, por isso o nome de tecido adiposo. Esse tecido armazena o excesso de calorías exclusivamente na forma de triglicerídeos e se torna o principal estoque de energia do corpo (ALBRECHT, 2019).

O tecido subcutâneo é dividido em duas camadas distintas: a camada areolar e a lamelar. Seus lobos são diferenciados e separados por uma camada de tecido membranosa que é chamado de fáscia superficial (DRISKELL, 2014). A camada chamada areolar do tecido subcutâneo é a parte mais rasa, sendo encontrada logo atrás da derme, sendo uma camada horizontal fibrosa de tecido conjuntivo, constituída de adipócitos globulares com vasos sanguíneos numerosos e delicados, e são separados por septos fibrosos, bem definidos, firmemente ancorados à derme e distribuídos uniformemente por todo o tecido. Esta camada cobre quase todo o corpo, aumentando a espessura conforme o indivíduo começa a ingerir mais açúcares, gorduras e não praticando atividade físicas regularmente. Assim como a derme, ela pode relaxar e esticar com a idade, causando formação de deformidade em ptose de tecidos moles e depósitos pseudogordurosos (CUNHA, 2014).

A camada lamelar é profunda, oblíqua e conectada à camada profunda da fáscia do músculo, com grandes glóbulos de gordura achatados, glóbulos de gordura imperceptíveis e septos fibrosos imperceptíveis. Tem um componente vascular muito baixo e caracteriza-se por áreas de alta deposição lipídica, presentes apenas no abdome, flancos, regiões trocântéricas,

terço superior, interno de coxas, joelhos e dorso dos braços e durante o ganho de peso é causado de deformidades locais, quando a espessura aumentada é maior que a camada aréola (SBARBATI *et al.*, 2010)., Na figura 2 a baixo mostra todas as camadas e anexos da pele correspondendo todo o tópico pele:

**Figura 2:** Camadas da pele e seus anexos



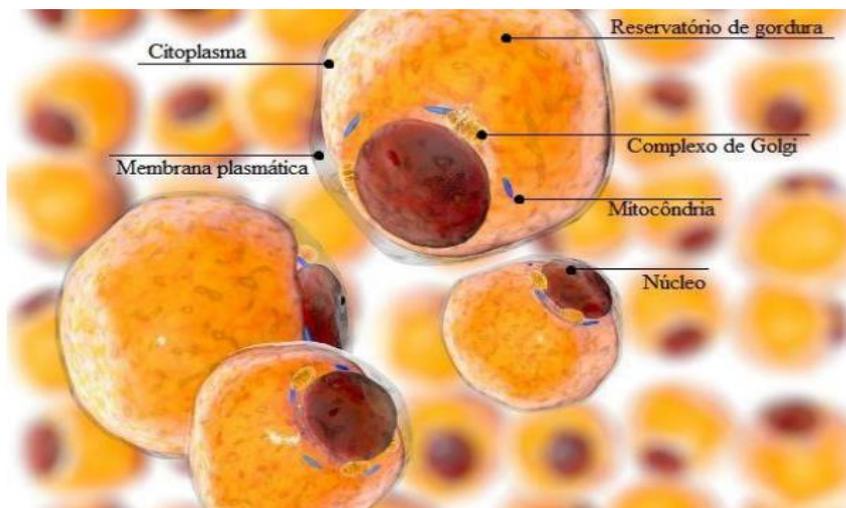
Fonte: Bernardo, (2019)

## 2.2 Fisiologia da gordura

Nos últimos anos, o tecido adiposo deixou de ser considerado apenas um reservatório de energia para ser reconhecido como órgão com múltiplas funções. Sabe-se que o adipócito recebe a influência de diversos sinais, como a insulina, cortisol e catecolaminas, e, em resposta, secreta uma grande variedade de substâncias que atuam tanto local como sistemicamente, participando da regulação de diversos processos como a função endotelial, aterogênese, sensibilidade à insulina e regulação do balanço energético. De acordo com a sua localização, o adipócito pode apresentar características metabólicas distintas (RIBEIRO *et al.*, 2016).

Costa (2012), diz que o acúmulo excessivo de gordura localizada é denominado como lipodistrofia e refere-se a um distúrbio metabólico do tecido adiposo no qual os adipócitos são armazenados em células adiposas, que são responsáveis pela junção e armazenamento de gordura, com capacidade de diminuir ou aumentar de tamanho, sendo seu tamanho reduzido de acordo com a quantidade de triglicerídeos intracelulares. A célula adiposa é composta pelos tais componentes descritos na imagem abaixo:

**Figura 3:** Ilustração do tecido subcutâneo



**Fonte:** Costa, (2018)

O crescimento do tecido adiposo ocorre desde a vida intrauterina até a puberdade, através do aumento das quantidades de células adiposas, na fase adulta, estas células não aumentam na sua quantidade, mas sim no seu tamanho e volume (COSTA, 2016). O armazenamento no interior das células adipócitas ocorre na forma de triacilgliceróis (TAG), retido em seu citoplasma sem comprometer a integridade funcional, tendo todas as enzimas, proteínas e reguladoras necessárias para sintetizar ácidos graxos (lipogênese) e armazenam TAG (FONSECA, 2016).

O tecido adiposo está localizado na camada subcutânea, suas células de gordura armazenam os TAG em grandes gotículas lipídicas únicas, correspondendo de 85% a 90% do citoplasma, fazendo com que o núcleo seja achatado e excêntrico, sendo empurrado para dentro da periferia das células. Outras organelas também são comprimidas para perto do núcleo à medida que amadurecem, tornam-se células grandes que podem mudar de tamanho volume e diâmetro de acordo com a quantidade de TAG armazenada, podendo mudar sua espessura de acordo com o biotipo, sexo e idade, sendo exatamente o local que é alvo de ações terapêuticas selecionadas para reduzir gordura localizada (BORGES, 2016).

O tecido adiposo marrom atua como gerador de calor do corpo devido à presença de muitas mitocôndrias nas células de gorduras multiloculares, sendo ativamente envolvidos na termorregulação (HARRIS, 2016). Este tecido está quase ausente em adultos, mas em fetos e recém-nascido, as células de gordura deste tecido podem ter até 60  $\mu$ m de diâmetro, sendo muito menor que os adipócitos de tecido amarelo, que contêm de 90 a 100  $\mu$ m. Suas células são gotículas lipídicas de diferentes tamanhos presentes no citoplasma, como muitas

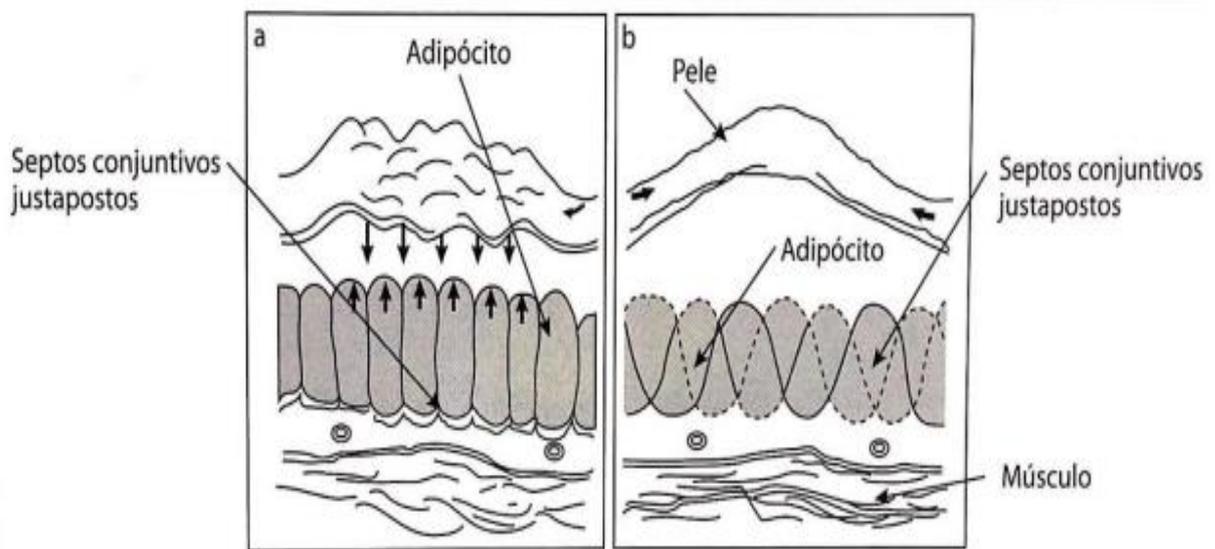
mitocôndrias não têm complexos e enzimas necessárias para a síntese de ATP, utilizam a energia liberada pela oxidação dos metabólitos e, principalmente ácidos graxos que produzem calor (MONTANARI, 2016).

Tanto o tecido adiposo amarelo, quanto o marrom são conectados por fibras nervosas simpáticas do sistema nervoso autônomo. O amarelo possui apenas terminações nervosas na parede do vaso sanguíneo, porém as células adiposas não são diretamente inervadas. O tecido marrom possui apenas terminações nervosas na parede do vaso sanguíneo essas inervações desempenham um papel importante na mobilização de gordura durante atividades extenuantes, como jejum prolongado ou frio (LATRONICO, 2012). Após um período de privação alimentar, o tecido adiposo unilocular perde quase toda a gordura e se transforma em tecido com células poligonais ou fusiformes com pequenas gotículas lipídicas (ABRAHAM, 2012).

Essas condições estão presentes desde o nascimento, mas durante a adolescência ocorre mais armazenamento de gordura e retenção de água devido as alterações hormonais, fazendo e lóbulos intersticiais de gordura são aumentados devido à hipertrofia de adipócitos secundária e a alterações vasculares (CUNHA, 2014).

Segundo Borges e Scorza (2016), a disposição anatômica dos adipócitos no tecido subcutâneo é diferente nas mulheres em relação aos homens, pois a estrutura do septo conjuntivo que envolve os adipócitos é completamente diferente. No homem, as fibras são menos espaçadas e dispostas em superfícies oblíquas com pequenos lóbulos de gordura onde as células são justapostas e sustentadas por fibras que se cruzam como uma malha, dificultando o aumento de tamanho das células adiposas. Os adipócitos femininos, por outro lado, são maiores, e quando o volume de gordura subcutânea aumenta, as células se justapõem em fibras conectivas paralelas, respondendo com expansão celular mais pronunciada e observável na superfície da pele (SCORZA, 2016), assim como indica a figura 4.

**Figura 4:** Representação esquemática do arranjo anatômico da hipoderme: A) mulher B) homem



**Fonte:** Borges e Scorza (2016)

Os locais com maiores concentrações de adiposidade localizadas são abdome, quadril, região subescapular e pré-axilar, podem ser desenvolvidas mesmo em pessoas que praticam exercícios físicos regularmente e/ou tenham uma dieta equilibrada. Nestes casos, a indicação de técnicas com eliminação de medidas e não de peso corporal se tornam indicadas, e o mercado se beneficia destas queixas lançando cada vez mais aparelhos com intuito de reduzir essa gordura localizada, considerada como excessiva (MILANI *et al.*, 2017).

### 2.2.1 Doenças associadas a gordura localizada

São diversas as doenças associadas à gordura localizada, e pode-se citar a obesidade, que é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura no corpo, chegando ao ponto de comprometer a saúde do indivíduo, levando a prejuízos como alterações metabólicas e dificuldade para respirar, além de ser um fator de risco para doenças cardiovasculares, diabetes e câncer, entre várias outras doenças (WANDERLEY, 2012).

Como afirmou Swarowsky (2012), o excesso de peso é um fator de risco muito grave, para os que tenham diabetes e alterações metabólicas, contendo principalmente a gordura visceral e o aumento da glicemia hiperinsulinêmica induzida pela obesidade, baseando-se no aumento da demanda de insulina e na resistência dela. A partir dessas alterações, a persistência à insulina e a hiperinsulinêmica levarão principalmente à retenção de sódio e a reabsorção de água pelo sistema renal, aumentando a atividade do sistema nervoso simpático, assim

prejudicado de eletrólitos através das membranas celulares, resultando em hipertensão arterial, que é uma alteração hormonal relacionada á alterações hepáticas na gordura intra-abdominal.

A doença cardiovascular é uma doença que afeta principalmente o coração e os vasos sanguíneos. Ocorre devido aos efeitos adversos do metabolismo sobre os lipídios e a resistência à insulina, é uma das principais causas de morte, além de aumentar os custos com a saúde pública. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) afirmam que em 2005, 17 milhões de pessoas morreram de doenças cardiovasculares, respondendo por 30% das mortes anuais, é esperado que aumente para 20 milhões até 2022 (CARLUCKY, 2013).

A diabetes tipo II é uma das maiores ameaças à saúde pública, e as mudanças relacionadas à globalização no comportamento e estilo de vida humanos levaram a um aumento dramático em sua prevalência e incidência em todo o mundo, portanto, a diabetes tipo II deve ser diagnosticado na idade adulta. Para investigar, deve-se colocar em questão a idade e excesso de peso, para aqueles sem fatores de risco. Os fatores de risco para diabetes tipo II são idade, sexo, raça, histórico familiar de diabetes tipo II, obesidade, sedentarismo, diabetes gestacional, macrossomia, hipertensão arterial, colesterol baixo, triglicérides elevados, doença cardiovascular, síndrome dos ovários micro policísticos, hiperglicemia e em estudos anteriores, intolerância à glicose  $\geq 5,7\%$ . O teste deve começar aos 45 anos e, se normal, deve ser repetido pelo menos a cada 3 anos (MARINHO, 2013).

O diagnóstico de obesidade é dado por parâmetros definidos pela Organização Mundial da Saúde OMS que explica que o Índice de Massa Corporal IMC é derivado da razão entre o peso (kg) e altura (m)<sup>2</sup>. Sendo visualizado por esses parâmetros, indivíduos com índice IMC igual ou superior a 30 kg/m<sup>2</sup> são considerados obesos (MASSAROLI, 2018).

### **2.3 Procedimentos estéticos para tratamento da gordura localizada**

Segundo pesquisas feitas por Leichtweis (2016), existem vários procedimentos estéticos não invasivos que são utilizados para reverter o quadro de lipodistrofia localizada. Procedimentos esses que trazem diversas técnicas satisfatórias, produzindo resultados visíveis e duráveis buscados por quem não quer ou tem contraindicações à cirurgia plástica. Krueger (2014), também observou que o número de procedimentos para remoção de lipodistrofia localizada nos Estados Unidos (EUA) diminuiu 16% desde 2000, enquanto os procedimentos minimamente invasivos aumentaram 137%. Hoje, no campo da beleza, existem muitos tratamentos para lipodistrofia local, como carboxiterapia, radiofrequência, ultrassom, entre outros (KRAUSE, 2016).

Leichtweis (2016), também observa a importância da massagem na área da estética, que auxilia na diminuição de circunferências corporais e ajuda em alguns traumas que ocorrem no corpo, como o edema, também ajudando a estimular a circulação sanguínea, melhorando o metabolismo e a qualidade de vida. Algumas dessas técnicas são chamadas de drenagem linfática manual, que tem resultados ótimos e duradouros.

### 2.3.1 Ultracavitação

Silva (2018), diz que a ultracavitação é muito semelhante ao ultrassom, mas é realizada com emissão de ondas sonoras de alto nível de ultrassom cuja frequência pode variar entre 3 KHz e 27 KHz, de modo que suas ondas são acionadas por maior absorção de forças, por isso é adequado apenas para cirurgias superficiais.

A ultracavitação pode ser aplicada colocando o cabeçote lateralmente na pele ou beliscando a gordura entre as mãos e o cabeçote, em ambos os modos, o cabeçote deve se mover lentamente, sendo utilizado gel de contato para induzir o deslizamento e facilitar a passagem das ondas. O procedimento só pode ser realizado até 2 vezes por semana em áreas diferentes, e seu tempo vai depender da área do corpo, variando de 1 a 2 minutos por área, (AGNES, 2013).

### 2.3.2 Carboxiterapia

A carboxiterapia reduz os sinais indesejados de celulite e estrias, e reduz a gordura localizada, com a aplicação do gás carbônico medicinal (CO<sub>2</sub>) (MILANI, 2020). Machado (2014), confirma que a carboxiterapia tem uma variedade de uso no campo da estética, como tratamento para flacidez da pele, redução do inchaço após cirurgias plásticas, tratamento de gordura localizada e cicatrizes atróficas. Como técnica injetável, caracteriza-se pela aplicação de dióxido de carbono por via subcutânea, sendo o produto inserido um gás incolor, inodoro e atóxico. A aplicação da carboxiterapia pode ser profunda ou superficial, variando de acordo com o grau de impacto estético ou das necessidades do paciente.

Para implementar esta técnica é utilizado um dispositivo de controle de fluxo e velocidade conectado ao regulador de pressão de um cilindro médico de CO<sub>2</sub>. É um gás endógeno produzido durante o metabolismo oxidativo celular, excretado dos pulmões durante a respiração normal. O objetivo desta técnica é estimular os efeitos fisiológicos, que melhora a circulação e a oxigenação dos tecidos (MACHADO, 2014).

A carboxiterapia é visada como uma técnica segura, porém algumas contraindicações devem ser observadas, como: infarto agudo do miocárdio, angina instável, insuficiência

cardíaca, hipertensão, tromboflebite aguda, gangrena, infecção, epilepsia, insuficiência respiratória, insuficiência renal, gravidez e doença mental (LUCIO, 2012).

### 2.3.3 Radiofrequência

É uma técnica utilizada para tratar a flacidez da pele e tem atuação na derme, modelando as fibras de colágeno e suavizando rugas faciais e linhas de expressão. Essa série de processos leva à reparação da pele, aumentando a elasticidade e resistência à tração do tecido composto de colágeno, que produzem novas fibras de maior qualidade, melhorando assim a flacidez no geral (SILVA, 2012).

A corrente de radiofrequência (RF) pode atingir tecidos mais profundos, como a derme e o tecido subcutâneo, gerando energia e calor significativos, o que também aumenta a circulação sanguínea devido à resistência da derme e do tecido subcutâneo. Esse aquecimento volumétrico ocorre nas camadas mais profundas da pele, porém a superfície permanece fria, e quando aquecidas, as fibras de colágeno desnaturam e diminuem, fazendo com que o tecido encolha, e as fibras de colágeno encolhem também, estimulando facilmente a formação de novas fibras de colágeno, sustentando a pele de forma mais eficaz e melhorando a aparência da pele (TAGLIOLATTO, 2015).

A radiofrequência é indicada para tratamento de pele flácida e remodelação corporal, também atua na fibro edema gelóide e demonstrou ser eficaz na redução da alteração semelhante à pele "casca de laranja", sendo indicada para tratamento pós-lipoaspiração, rugas, cicatrizes, olheiras, obesidade, estrias, manchas e fibrose. Tem como contraindicações ser pacientes com sensibilidade, marca passo e grávidas, também não é recomendado realizar o procedimento em glândulas que provocam o aumento de hormônio, ou em focos infecciosos, pacientes que estejam ingerindo medicamentos como vasodilatadores ou anticoagulantes, e pacientes em estado febril (DUARTE, 2012).

### 2.3.4 Ultrassom

Lacrimant (2014) observou que a terapia com ultrassom envolve o uso de vibrações mecânicas em frequências acima de 20.000 Hz e, portanto, essa faixa de frequência é imperceptível à audição humana. Existem no mercado diferentes aparelhos de ultrassom, principalmente, com cargas de 1MHz, 3MHz e 5MHz, mas o 3MHz é o mais usado para fins estéticos, pois atinge as camadas mais profundas do tecido subcutâneo, porém não passa pela camada muscular e não atinge a pele e órgãos vitais.

Oliveira (2016), afirmou que existem dois modos que podem ser aplicados ao ultrassom, modo contínuo e modo pulsado. O modo contínuo é uma transmissão ininterrupta que promove efeitos térmicos sendo recomendado para o tratamento da lipodistrofia, enquanto o modo pulsado consiste em rajadas espaçadas de ondas que são compostas para promover efeitos atérmicos que apenas contribuem para a permeabilidade celular.

Os efeitos fisiológicos são muito benéfico, seja térmico ou mecânico e tem um pronunciado efeito de micro-massagem, pois um feixe ultrassônico passa pelo tecido melhorando a circulação de fluidos e oxigenação de nutrientes, devido à sua cooperação de propriedades de cavitação promotoras osmóticas, a espécie ativa é como uma formação de bolhas organizadas e com estouro violento, reduz o potencial de membrana e assim aumenta o processo de penetração do feixe ultrassônico (PINTO, 2018).

Ambos os métodos têm a penetração da substância ativa e a estimulação da angiogênese, também a formação de novos vasos sanguíneos que tem efeito tixotrópico e, portanto, tem a propriedade de formar estruturas sólidas no gel, o que é muito importante nos edemas fibrótico (FEG) e fibrose pós-operatória, por isso é muito benéfico para a gordura localizada. Devido ao aumento de energia, que funciona destruindo as células de gordura e formando bolhas de ar que rompem as células, fazendo com que a gordura se desloque do espaço extracelular para o fígado e as vias linfáticas (LACRIMANT *et al.*, 2014).

Pereira (2017) diz que, o uso do equipamento de ultrassom é proibido em pacientes que tenham problemas vasculares, devido ao risco de embolia e tendência hemorrágica, áreas com isquemia, áreas muito próximas aos olhos e crânio, e não deve ser utilizado em mulheres gestantes, pois pode interferir no desenvolvimento do feto durante a gestação ou áreas que contenham tumores, pela possibilidade de crescimento acelerado e/ou metástase no local da infecção.

### 2.3.5 Drenagem linfática manual

A drenagem linfática manual (DLM) é uma massagem realizada com a menor pressão possível, intermitente, lenta e relaxante, que deve ser acompanhada pela anatomia do sistema linfático, melhorando algumas de suas funções pois, os fluidos do interstício são devolvidos aos vasos sanguíneos através da circulação linfática, que está profundamente ligada à circulação sanguínea e fluidos líquidos (OZOLINS, 2018).

Os capilares linfáticos, são os vasos menores do sistema linfático e têm um alto potencial regenerativo para o plasma sendo as linfas responsáveis por transportar toxinas aos órgãos excretórios, e espalhar O<sub>2</sub> e nutrientes teciduais. Os vasos linfáticos transportam o fluido

linfático para os linfonodos, e se dividem em pré-coletores (vasos menores) e coletores (vasos de maior diâmetro) com válvulas que impedem o refluxo linfático e sempre se movem em uma única direção (FRANCA, 2014).

O edema é uma disfunção estética, geralmente tratada com drenagem linfática manual, na qual o líquido se acumula anormalmente no plasma, nos espaços intersticiais extracelulares ou cavidades corporais devido à disfunção do sistema linfático constituído por solução salina. Ao se acumular em todo o corpo, acomete um inchaço generalizado e pode ser ocasionado por várias causas, entre elas diminuição da pressão osmótica, aumento da pressão hidrostática, aumento da permeabilidade capilar e, em termos de pressão venosa, o inchaço das extremidades inferiores é comum e pode causar graves risco à saúde, que pode se manifestar unilateral ou bilateralmente (BRITO, 2021).

Os estudos apontam para a relevância da técnica DLM em gestantes, a partir do terceiro mês de gravidez. A DLM aplicado em gestantes é eficaz, pois apresenta redução significativa do edema e alívio dos sintomas de dor, formigamento, pernas pesadas e inchaço. Também foi certificado, segurança na prática de DLM em relação à pressão arterial sistêmica, pois não houve alteração significativa nos níveis pressóricos após sua implantação (CARDOSO *et al.*, 2017).

Atuaram no projeto sobre a eficácia da DLM, 10 pacientes idosas com idade entre 60 e 75 anos. Como consequência foi possível observar que o nível de concentração de sódio na urina pré e pós DLM não conseguiu valores significativos, porém, em associação à perimetria a avaliação estatística mostrou que os valores foram diferentes entre as circunstâncias pré e pós DLM, e essa diferença é estatisticamente considerável (ANTONIO *et al.*, 2010).

## **2.4 Criolipólise**

Segundo Stevens (2013), a técnica de resfriamento seletivo conhecida como criolipólise, aumentou em 800% nos Estados Unidos da América (EUA) no ano de 2012 por ser um procedimento que não utiliza agulhas e dispensa qualquer outro tipo de material que corte a pele, anestesia ou analgésicos, além de não requerer o mesmo tempo de recuperação que uma cirurgia.

Conhecido por reduzir a camada subcutânea de gordura em uma única sessão, diminuindo o volume da camada de gordura superficial na área tratada em até 30%, e "resfriando" localmente o tecido adiposo subcutâneo de -5 a -15 °C aproximadamente (SANTOS, 2014). Durante a aplicação da técnica de criolipólise, várias alterações metabólicas são causadas pela baixa temperatura, ativando assim o sistema nervoso simpático e transmitindo

impulsos nervosos para o hipotálamo, mantendo e gerando calor, estimulando a vasoconstrição e empilhamento, resultando em aumento do metabolismo nas regiões aplicadas (SILVA, 2012).

Comparados com a derme, epiderme, músculo, vasos sanguíneos e nervos, os adipócitos são mais propensos à apoptose porque são células sensíveis ao resfriamento. Essas células mortas desencadeiam um processo inflamatório e são eliminadas metabolicamente como parte da digestão normal do corpo (SILVA, 2021). A utilização do procedimento da criolipólise é fundamentada nos efeitos sistêmicos produzidos no organismo, visto que existe maior vulnerabilidade ao frio extremo das células de gordura subcutânea em relação ao tecido circundante. O frio interfere no equilíbrio térmico e ativam os mecanismos de termorregulação que ocorrem por meio do resfriamento controlado e seletivo, reduzindo a adiposidade localizada com base no congelamento da gordura subcutânea, o que leva a sua eliminação (LIMONTA *et al.*, 2017).

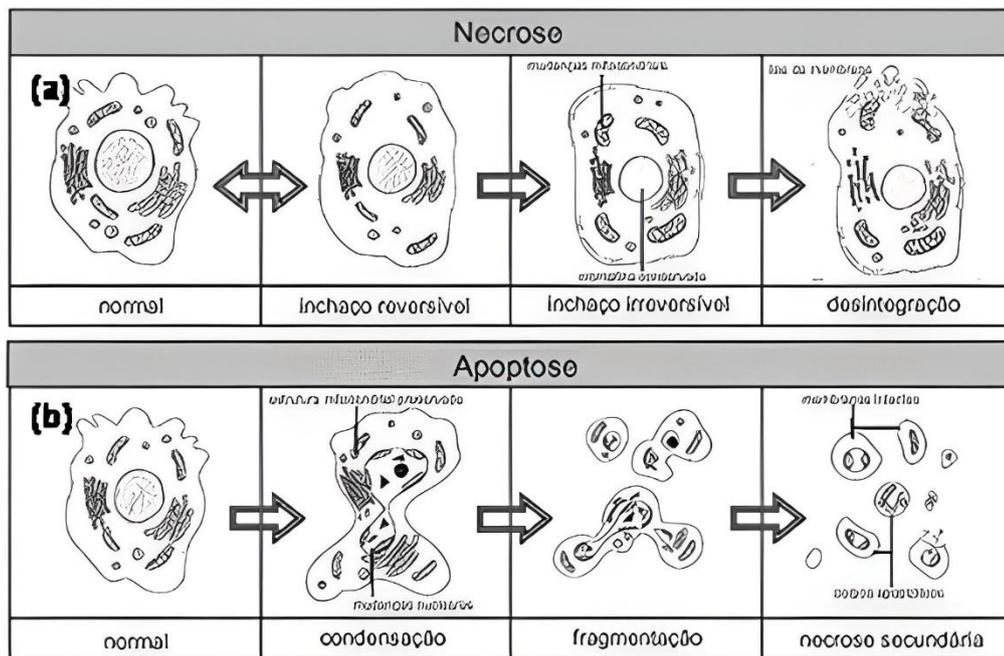
A exposição ao frio estimula receptores sensoriais localizados na pele, para enviar sinais ao centro encefálico. Isto estimula uma retransmissão de impulsos nervosos simpáticos com liberação de neurotransmissores, capazes de ativar enzimas que fragmentam triglicerídeos em ácidos graxos e glicerol, como a noradrenalina, em seguida, os ácidos graxos são oxidados para produção de calor (ZHANG *et al.*, 2016).

A forma mais descrita na literatura para a degradação das células atingidas pela criolipólise é a apoptose seletiva. O termo deriva da língua grega *apó* = separação, *ptôsis* = queda, sendo um processo essencial para a manutenção do desenvolvimento dos seres vivos (MEDRADO, 2016). A morte das células atingidas pelo resfriamento desencadeia um processo de autodigestão controlada, seguida da remoção das células lesadas, sem a alteração do microambiente celular (GRIVICICH, 2017).

Existem relatos na literatura que após a exposição ao frio, juntamente com a técnica de resfriamento seletivo, a cristalização seletiva de lipídios dentro dos adipócitos atinge o pico da resposta inflamatória nas primeiras 72 horas, e atingindo seu máximo somente após 336 horas de tratamento, visto que, 3 dias após o tratamento, concluindo as 72 horas, as células adiposas são cercadas por linfócitos, neutrófilos e começam então o processo inflamatório, e entre 14 e 30, inicia-se a fagocitose das células adiposas, seguida pela análise dessas células nos próximos 2 a 4 meses, e entre 60 a 90, o processo inflamatório ameniza, com isso o volume de células adiposas diminui e o septo interocular engrossa. Através deste processo, as células de gordura afetadas pelo resfriamento são engolidas por macrófagos e fagócitos (MANSTEIN *et al.*, 2018).

Segundo Agne (2016), 3% das células são definitivamente eliminadas durante a necrose. A necrose é caracterizada por um tipo de morte nas quais as células sofrem danos resultando em aumento do volume celular, agregação de cromatina, desintegração citoplasmática, conseqüentemente perde a integridade da membrana plasmática e a destruição celular, e durante a necrose, o conteúdo celular é liberado, causando danos às células que estão em volta criando-se uma resposta inflamatória no local, como mostra a figura 5.

**Figura 5:** Características morfológicas da morte celular por necrose e apoptose celular



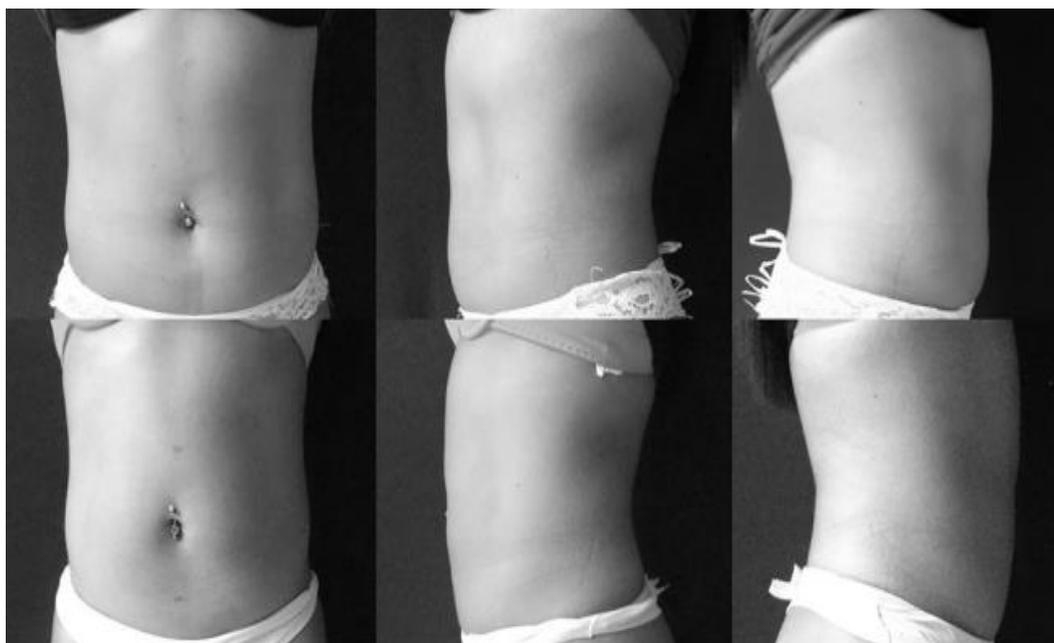
**Fonte:** Anazetti, (2017)

O primeiro aparelho de criolipólise foi criado em 2010, chamado CoolSculpting® sendo da marca ZELTIQ® para redução das gorduras nos flancos e abdômen e em abril de 2014, foi liberado esse sistema para o tratamento da gordura subcutânea nas coxas. Uma parte do dispositivo é um aplicador em forma de copo com dois painéis de resfriamento aplicados na área desejada, através de sucção o tecido é puxado para dentro do copo com um vácuo moderado e a temperatura selecionada, sendo modulada por elementos termoelétricos e controlada por sensores que monitoram o fluxo de calor para fora do tecido (KRUEGER, 2014).

O tecido adiposo esfria automaticamente por 60 minutos entre os dois painéis do copo que faz a sucção. A sensação sentida é uma pressão, considerado indolor, o resfriamento não afeta nem uma outra parte dos tecidos, nem a epiderme. A derme e a epiderme são preservadas utilizando um filme de gel durante a sessão (ALMEIDA, 2015). Um estudo de caso realizado

por Silva (2015), fez uma comparação visual com uma diferença de 30 dias após a sessão, onde a paciente estava na mesma posição das fotos 6 no início e no fim do tratamento, ou seja, utilizada para demonstração do método, comprovando uma diminuição do tecido adiposo de até 3cm.

**Figura 6:** fotos de antes e depois do procedimento de criolipólise



**Fonte:** Silva (2015)

Cada área é tratada por aproximadamente 45 minutos e deve ser massageada por dois minutos após a finalização para melhorar o resultado clínico, logo após o paciente é liberado para casa e está livre para retomar as atividades normais imediatamente após o tratamento. O número de tratamento necessários depende da área de tratamento, enquanto bons resultados nos flancos geralmente podem ser alcançados com apenas umas sessões, as costas e a parte interna e externa das coxas geralmente requerem mais de duas sessões, essas devem ser repetidas e com espaçamento de 8 semanas para permitir a resolução do processo inflamatório (STEVENS, 2013).

O dispositivo clínico atualmente em uso, consiste em um aplicador, parecido como a de um "copo" que contém um vácuo moderado, servindo para sugar uma parte da pele juntamente com a gordura, para dentro do aplicador, posicionando-o entre duas placas de resfriamento. Essas placas de resfriamento realizam uma extração térmica que proporciona a intensa redução de temperatura necessária para induzir a apoptose dos adipócitos na área tratada (SANTOS, 2014).

#### 2.4.1 Partes do equipamento de criolipólise

Os produtos de origem nacional ou importada vendidos no Brasil devem respeitar a legislação brasileira, ou seja, devem ser registradas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (ANVISA), e credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, (INMETRO), com uma série de testes realizados antes da venda autorizada, caso contrário não pode ser garantido e pode afetar a saúde e segurança dos consumidores (PROCON, 2012). Na tabela 1 foram mostrados os equipamentos de criolipólise que estão registrados na ANVISA e com certificação no INMETRO.

**Tabela 1.** Equipamentos de Criolipólise comercializados no Brasil com registro da ANVISA e certificação do INMETRO

<b>Equipamento de Criolipólise comercializados no Brasil</b>	<b>Registrado pela ANVISA</b>	<b>Certificado pelo INMETRO</b>	<b>Pais de origem</b>
ADOXY MEDICAL – Asgard VC10	√	√	China
ADVICE – crio top body redux	√	√	Brasil
COCOON MEDICAL - Cooltech	√	√	Espanha
HTM – Beauty Shape	√	√	Brasil
IBRAMED - POLARYS	√	√	Brasil
LMG – Cool Shaping	√	√	Coreia do Sul
ZELTIQ AESTHETICS - Coolsculpting	√	√	Estados Unidos da América

**Fonte:** Adaptado de ANVISA; INMETRO, (2016)

Gabinete, também chamado de console (é o próprio dispositivo) e a maioria deles contém uma série de componentes. Sendo eles equipamentos eletrônicos para controlar os parâmetros operacionais da bomba de sucção a vácuo, tempo de resfriamento e controle de temperatura, circulação do reservatório através da alça garante o resfriamento do armazenamento dentro do gabinete. Na frente da máquina possui uma tela para fornecer parâmetros definido para executar a técnica. Em média, um aparelho de criolipólise pesa cerca de 50 kg, (AGNE, 2016).

Manípulo é um aplicador ou alça de terapia, é presa ao gabinete por um cabo responsável pelo resfriamento do local durante o tratamento. Tem tamanho e forma adequados para facilitar a sucção do tecido para o seu interior, e independente da marca é composto por três partes, célula de Peltier, placas metálicas e corpo da manopla (SCORZA, 2016). Célula de Peltier, parte eletrônica que é colocada nas partes externas da manopla, sendo responsáveis pela geração térmica do frio (AGNE, 2016).

As placas metálicas são duas e recebem e liberam a energia térmica, geradas pelas placas de Peltier, para o tecido adiposo, estão normalmente posicionadas nas laterais internas do aplicador, não apresentam um padrão em específico, variando de tamanho em cada aparelho, porém, quanto maior a placa, maior a área a ser resfriada, supondo-se que isto aumentaria a eficácia dos resultados (AGNE, 2018).

O corpo da manopla não contém uma padronização de tamanho ou formato, a área pode variar de 48 milímetros x 125 milímetros até 77 milímetros x 330 milímetros (largura x comprimento), em geral são classificados entre pequenos, médios e grandes aplicadores, as máquinas de criolipólise podem disponibilizar 1, 2 ou 4 manípulos para aplicação simultânea (SCORZA, 2016).

#### 2.4.2 Parâmetros de aplicação

Os sistemas de controle de uso dos equipamentos estão relacionados ao nível de pressão negativa, tempo de aplicação e temperatura de resfriamento. Uma força de sucção é gerada durante a aplicação para ser sugada pelo manipular o tecido desejado (pele e gordura) para que a área alvo fique entre duas placas de resfriamento. Não há padronização nesta posição, e a pressão de sucção pode variar dependendo do tamanho do suporte e dos acessórios utilizados, que geralmente, estão disponíveis valores medidos em BAR, Kpa ou cmHg, sendo o valor máximo a ser utilizado 80 Kpa, o que corresponde a 50 cmHg, naqueles que usam BAR como uma medida do valor, a quantidade utilizada não deve exceder 300 BAR. Quanto maior a pressão mais doloroso e mais propenso a efeitos negativos, como lesões na pele através do vácuo a técnica pode desenvolver (BORGES, 2019).

O tempo de procedimento será considerado a partir do momento que a máquina iniciar a sucção da pele, contando o tempo do aquecimento prévio até o final do resfriamento. Para alcançar a apoptose esperada, há necessidade de extrair calor do tecido adiposo até atingir valores inferiores a 8°C, devendo ser mantida esta temperatura por no mínimo 30 minutos, somente em 45 minutos de exposição ao frio se conseguirá atingir a temperatura subcutânea ideal e essa se manterá possivelmente até os próximos 15 minutos, depois de finalizado o

procedimento. Em alguns equipamentos, como o Cooltech®, o tempo indicado para aplicação é de 70 minutos, e a literatura sugere que, quanto maior for o tempo de aplicação, maior será a profundidade de ação, tendo mais camada adiposa atingida (SCORZA, 2016).

Segundo Mainsten (2018), o grau de paniculite induzida pelo frio é ligado diretamente à temperatura negativa utilizada, sendo que quanto menor for a temperatura, maior será o quadro inflamatório, com maior dano ao tecido adiposo e melhores serão os resultados, conseqüentemente. Porém Borges (2016), alerta que utilizar temperaturas inferiores a -10°C pode oferecer risco de queimaduras ao paciente, caso os equipamentos estejam descalibrados ou foram mal ajustados.

Ainda relacionado à temperatura, equipamentos utilizados pela empresa Zeltiq Aesthetic Inc (Pleasanton, CA) têm em suas máquinas um controle de temperatura (Sistema Zeltiq®) usando um mecanismo exclusivo batizado de fator de intensidade ou CIF (cooling intensity factor). Neste modelo, o valor estipulado representa a taxa de extração de calor do tecido, quanto maior o CIF, mais baixa será a temperatura de tratamento e maior será a taxa de extração de calor (medida em mW/cm<sup>2</sup>) (SASAKI *et al.*, 2015).

Relativo ao retorno da temperatura após a sessão, relata-se que após 60 minutos do término do procedimento a temperatura subcutânea retorna aos valores pré-tratamento, ainda para perfundir a área, pode ser associada uma massagem pós-terapia, com movimentos manuais na região que ajudarão a perfundir a área e auxiliarão nos resultados a serem alcançados, além de reduzirem ou até eliminarem os tradicionais edemas e equimoses, comuns após a aplicação da criolipólise. O tempo deste massageamento local varia entre 3 e 5 minutos (AGNES, 2016).

Encontra-se descrito na literatura a criolipólise de contraste. Esta técnica trata-se de uma segunda geração de criolipólise, com resultados caracterizados pela alternância de estímulos térmicos (quente-frio-quente), porém esta forma de aplicação necessita de maior aprofundamento científico, pois não há literatura que justifique seu uso (AGNE, 2020).

Para tratamento da área e proteção da epiderme é essencial a utilização de uma membrana de proteção, entre a epiderme e o manípulo. Este item é o principal instrumento de segurança para prevenir queimaduras por frio no local da aplicação, pois a membrana é composta por um tecido de trama diferenciado para que não se rompa durante a sucção inicial e se mantenha íntegra até o final da sessão (LIMONTA *et al.*, 2017).

Há na composição da membrana um líquido composto de vários ingredientes que garantem a estrutura do tecido e segurança do procedimento, mantendo a pele isolada do risco de ferimentos, pois este líquido mantém a umidade e proteção por todo o tempo de aplicação (KRUEGER *et al.*, 2014). Neste estudo de caso que visa mostrar a eficácia da membrana, foi

utilizada durante o tratamento a Iceprotection®, a sua formulação hidroxietilcelulose que é um espessante hidrofílico, além de colóide protetor, aglutinante, agente suspensor e de viscosidade (CORRÊA, 2021).

A abertura do envelope deve ser sempre realizada na frente do paciente, para que ele possa verificar a legitimidade do produto, a membrana não deve ser cortada ao meio para aplicação em diferentes áreas, além de ser proibida sua reutilização para outra área de aplicação, pois ela perderá suas propriedades elásticas e seus componentes hidratantes e anticongelantes (AGNE, 2016).

#### 2.4.3 Efeitos adversos

Os riscos envolvidos na criolipólise são mínimos. Visto que a gordura é mais sensível ao frio que os demais tecidos, a pele e as fibras musculares ficam ilesas, na prática clínica, utiliza-se uma única sessão por região do corpo, sendo que cada sessão abrange uma área em cerca de 20 cm<sup>2</sup> (SILVEIRA *et al.*, 2016). A destruição dos adipócitos não afeta significativamente os níveis séricos de lipídeos ou os testes de função hepática (KLEIN *et al.*, 2019). Não exerce efeito sobre o colágeno encontrado na pele ou ação sobre camadas mais profundas e não lesiona nervos (COLLEMAN *et al.*, 2019).

Entre os efeitos colaterais do tratamento estão os eritemas temporários, durando até 30 minutos, que em alguns casos pode durar até 72 horas, ou dias, dependendo muito da sensibilidade da cliente (SASAKI, 2014). Vale ressaltar que a dormência que pode ser sentida no local do tratamento, ocorre apenas em dois terços dos pacientes após o tratamento, e pode durar até 56 dias e raramente, tem a dor pós-tratamento que pode persistir por vários dias (JALIAN, 2014). Reações adversas como manchas, dor persistente, hiperpigmentação e/ou graus variados de queimaduras no local do tratamento podem estar relacionado à marca da máquina utilizada, visto que há muitos aparelhos falsificados no mercado e a também falta de profissionalismo (AGNES, 2016).

A hiperplasia de adipócitos paradoxal (HAP) ainda é um efeito contrário ao resultado esperado da criolipólise, pois nesses casos, a área que foi tratada expande e endurece, sendo considerado, efeito colateral raro, cuja patogênese é desconhecida. Observou-se também que isso pode estar relacionado com a alta pressão de vácuo e força depositada no tecido, concluindo que a única solução para a HAP é a lipoaspiração (KELLY, 2016). Agnes (2016), demonstrou que a HAP não estava associada à idade, sexo ou patologia pré-existente, mas sim a outros fatores não identificados até o momento. No Brasil não tem casos notificados e é impossível notar sua incidência no país.

Lipodistrofia paradoxal tem sido descrita com uma frequência estimada de 0,0051%, e o início geralmente ocorre 2 a 3 meses após o tratamento. O volume da área tratada diminuirá inicialmente, depois ocorre um aumento de volume, estabilizando-se 5 meses após o tratamento, tendo como resultado uma saliência no formato do aplicador que foi utilizado na sessão, mantendo a pele com aspecto normal, mas com textura endurecida e "emborrachada" (GARIBYAN, 2014).

Em 2015, a última taxa de incidência calculada foi de 0,025%, (com 291 de 473 casos notificados em mais de 2 milhões de realizações do procedimento em todo o mundo.) Embora seja uma tecnologia relativamente nova, resultados promissores têm sido demonstrados em pesquisas, portanto, a criolipólise é uma alternativa satisfatória para a perda de gordura tópica sem efeitos colaterais significativos (KILMER, 2016).

A criolipólise é contraindicada em pacientes diagnosticados com distúrbios relacionados ao frio, como crioglobulinemia, hemoglobinúria paroxística, urticária ao frio e fenômeno de Raynaud, pacientes com hérnia no local do tratamento, gestantes e pacientes com cicatriz ou infecção no local alvo também devem evitar a criolipólise (TAGLIOLATTO, 2017). Há também relatos de que a técnica não eliminou a gordura desejada, apenas a deixou compactada onde ocorreu a sucção. Em alguns casos, em situações mais críticas, onde o erro ocorreu pela inadimplência da manutenção da máquina ou da manta térmica, que não pode ser reutilizada e deve ser registrada pela ANVISA e certificada pelo INMETRO. Estes erros podem acarretar queimaduras teciduais no paciente (WINKELMANN, 2013).

Neste mesmo sentido, Borges e Scorza (2016), lembram que ao utilizar o equipamento de criolipólise, é imprescindível o uso da manta (membrana ou película) anticongelante entre a pele e o aplicador. Essa membrana evita que haja queimaduras pelo frio, como observada na figura 7.

**Figura 7:** Queimadura pela falta da manta protetora adequada



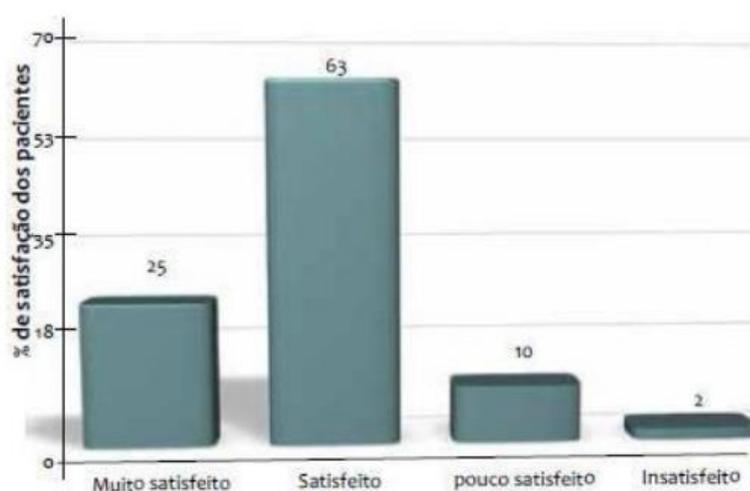
**Fonte:** Borges e Scorza (2016)

A manta de proteção varia de acordo com o seu fabricante, mas, em geral, o tecido fino é embebido em um líquido composto por várias substâncias, como água deionizada, óleos vegetais, vitaminas, glicerina, propilenoglicol, entre outros. Este líquido, além de proporcionar proteção, ajuda o tecido a escorregar para dentro do aplicador, auxiliando na formação da prega e aumentando a área de contato com as placas no interior do manípulo (BORGES e SCORZA, 2016).

#### 2.4.4. Resultados positivos

Um estudo realizado por Almeida (2015), com 251 pacientes comprovou a eficácia da técnica. Os critérios de exclusão foram: crioglobulinemia, urticária ao frio e obesidade. Os pacientes do estudo procuraram clínica dermatológica espontaneamente para tratamento de Lipodistrofia, e todos os pacientes do estudo foram submetidos apenas ao procedimento de criolipólise. Os resultados foram comparados por fotografias tiradas no momento pré (antes do tratamento) e momento pós (oito meses após o tratamento), e o nível de satisfação dos pacientes, apresentado na figura 8, foi mensurado a partir dos resultados obtidos. Observou-se que 63% dos pacientes, cerca de 158 pessoas, obtiveram um resultado considerado satisfatório e somente 2%, representando 5 pessoas, consideraram insatisfatório.

**Figura 8:** Índice de satisfação dos pacientes em relação ao tratamento feito e resultado obtido



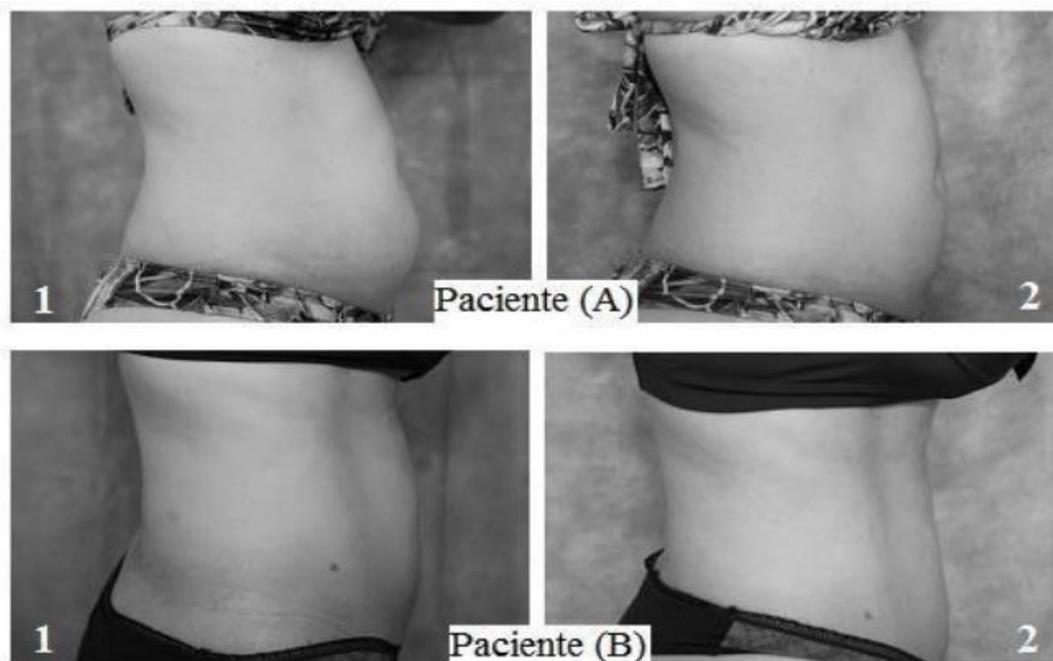
**Fonte:** Adaptado de ALMEIDA *et al.*, (2015)

Geralmente, até duas sessões realizadas na mesma região são o suficiente para demonstrar resultado satisfatório, ainda assim, há pacientes que necessitam de mais sessões e nesses casos, é fundamental respeitar o intervalo mínimo de dois meses entre cada sessão. A diminuição do tecido adiposo subcutâneo localizado pode ser mensurada a partir da perimetria

após o décimo dia da realização do procedimento. Vale ressaltar que essa diminuição de adipócitos irá acontecer durante o período de até três meses, visto que as células de adipócitos são eliminadas, não é necessário manutenção do tratamento, o paciente deve apenas evitar o ganho de peso, com exercícios físicos e alimentação balanceada (PAGAN, 2016).

Em um estudo de caso realizado por Braz (2017), foram selecionadas duas voluntárias, do sexo feminino, com idades entre 25 e 35 anos, com lipodistrofia na região abdominal, e que não realizavam terapia hormonal nem controle alimentar. Tiraram 4 fotos de duas dessas pacientes, chamadas de A e B, para comparação visual, ambas demonstraram nítida eficácia na diminuição de adiposidade localizada, do tecido subcutâneo. As fotos foram realizadas com o paciente em posição lateral direita. As imagens marcadas com o número 1 foram realizadas antes da primeira sessão de criolipólise, já as imagens marcadas com o número 2 foram realizadas 90 dias após a primeira sessão, onde as pacientes estão dispostas na mesma posição da primeira sessão, como mostra a figura 9.

**Figura 9:** Fotos comparativas das pacientes, antes e depois do procedimento de criolipólise



**Fonte:** BRAZ *et al.*, (2017).

Meyer (2017), descreve a eficácia da criolipólise na redução da adiposidade localizada em mulheres pois, no perímetro ( $p = 0,03$ ) e ultrassonografia ( $p = 0,03$ ) mostraram resultados significativos, considerando  $p < 0,05$ . Como resultados de peso de corpo ( $p = 0,57$ ), o valor médio variou durante o estudo; no entanto, ao final da pesquisa, não houve aumento ou diminuição do peso, pois é sabido que este método não interfere com esta variável.

Nascimento (2019), confirma que houve uma grande porcentagem de sucesso com apenas uma única sessão de criolipólise entre as pacientes que escolheram a técnica para redução da gordura abdominal. Silveira (2015), demonstra em seu artigo que a criolipólise é um procedimento eficaz para a redução da lipodistrofia localizada, apresentando resultados significativos após 30 dias de intervenção.

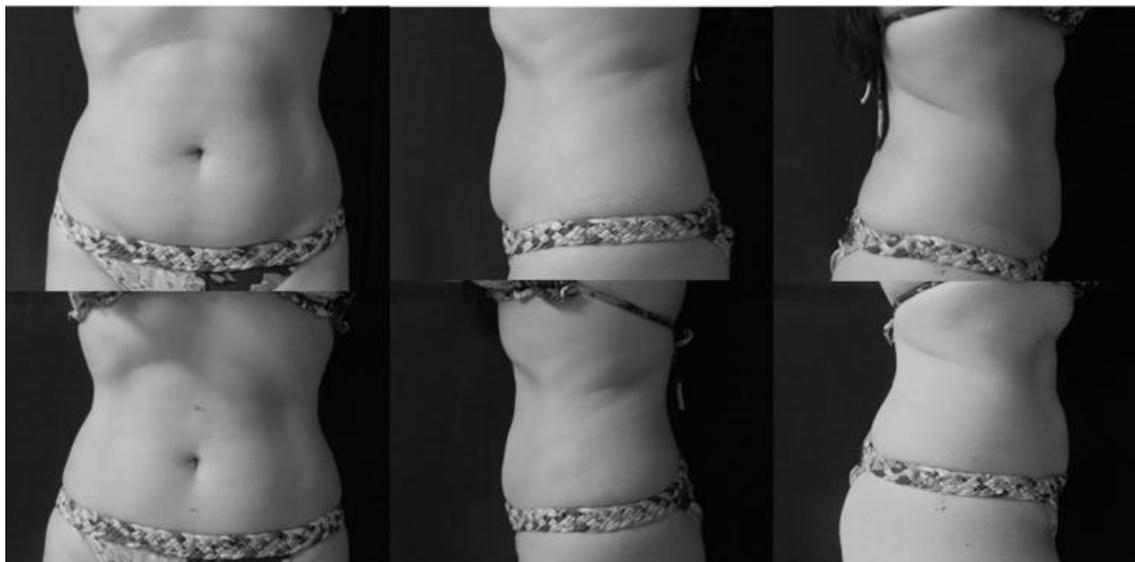
Kilmer *et al.*, (2017), demonstram eficácia equivalente entre o tratamento padrão CoolCore® e o protótipo CoolCup®. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada ao comparar a eficácia do tratamento dos dois aplicadores. Questionários de pacientes revelaram que 85% dos pacientes preferem CoolCup® devido à menor duração do tratamento e maior conforto. As avaliações revelaram nível de dor a 45% mais baixos para o CoolCup®.

Cordovil (2017), realizou um estudo de caso com intuito de verificar os resultados obtidos com a criolipólise associado com a radiofrequência. O estudo foi iniciado com 23 voluntárias, sendo 14 excluídas do estudo, com isso, a amostra remanescente foi de 9 voluntárias, com os seguintes critérios para inclusão na pesquisa: não estivessem em tratamento estético na região de abdômen durante a pesquisa, que apresentassem o índice de massa corpórea normal entre 18,5 e 24,99 kg/m<sup>2</sup>, e que apresentassem adiposidade na região de abdômen inferior  $\geq 20$  mm na medida adipométrica, além de estar na faixa etária entre 25 e 40 anos, além de apresentarem boa tolerância ao calor e frio.

Após 10 dias da aplicação da criolipólise, as voluntárias foram submetidas a cinco sessões de radiofrequência, duas vezes por semana com o dispositivo Triatherm®, com aplicador de ponta multipolar, potência de 30 W, frequência emissão contínua de 3 Hz, com movimentos de varredura e rotação da ponta com fluxo constante e regular, obtendo-se uma temperatura máxima de 42°C e mínima de 40°C, sendo esta verificado frequentemente com o termômetro de longo alcance da marca InfraredThermometer®, após atingir a temperatura desejada, o procedimento foi mantido por mais cinco minutos (CORDOVIL, 2017).

Tais resultados quantitativos foram constatados quando se analisaram as imagens de vista anterior e de perfis direito e esquerdo da voluntária antes e após o tratamento de criolipólise. A figura 10 corresponde à avaliação no pré-tratamento em vista anterior, perfil direito e esquerdo. Verificou-se a presença de adiposidade localizada em abdômen inferior, com visível comprometimento de escultura corporal, tecido adiposo em excesso ao redor de todo abdômen e abaixo de cicatriz umbilical (CORDOVIL, 2017).

**Figura 10:** As fotos representam a vista anterior, perfil direito e esquerdo da região do abdômen em posição ortostática.



**Fonte:** CORDOVIL, (2017)

Com isso Cordovil (2017), concluiu que a associação entre os métodos de criolipólise e radiofrequência, a partir dos efeitos proporcionados pelas correntes no que se refere a apoptose e lipólise indireta respectivamente, possivelmente promoveram redução significativa de tecido adiposo da área tratada, podendo ratificar quantitativamente na adipométrica a redução de medidas e melhoria no contorno corporal.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O excesso de peso na antiguidade era conhecido como sinal de riqueza, pois naquele tempo pessoas com este tipo de distribuição corporal eram bem vistas, por serem consideradas mais saudáveis do que as pessoas de porte magro, porém partir dos avanços em pesquisas relacionadas ao estudo deste tecido, foi considerado que existem consequências e complicações relacionadas ao acúmulo excessivo de gordura corporal, sendo a obesidade considerada doença universal de prevalência epidêmica, gerando doenças como, hipertensão, diabetes tipo II e doenças cardíacas.

Nos últimos anos houve uma grande mudança de paradigma no tratamento da gordura localizada. Acredita-se que as tecnologias não invasivas de remoção de gordura devem se destacar das técnicas tradicionais, como a criolipólise, que está ganhando cada vez mais popularidade devido à sua capacidade de reduzir a gordura de forma segura e eficiente, sem a necessidade de tempo de inatividade ou anestesia, além de uma grande gama de outros tratamentos que podem ser incluídos juntos a criolipólise com o intuito de potencializar os resultados sem muito efeitos adversos, pode-se destacar radiofrequência, ultrassom e drenagem linfática.

Os resultados positivos para a redução da gordura localizada através do tratamento com criolipólise têm sido expressivos e bem documentados na literatura desde os primeiros estudos publicados em animais e humanos em diferentes regiões do corpo. Embora a maior demanda registrada seja por tratamento na região abdominal, vários estudos apontam resultados satisfatórios em outras regiões, como braços, parte interna das coxas e região do queixo, por exemplo. O trabalho demonstrou a eficácia do tratamento da gordura localizada com a técnica de criolipólise, contudo os resultados são imediatos, podendo demorar por volta de dois meses para chegar ao efeito desejado. Citam ainda outros estudos onde alguns pacientes obtiveram perda de 20% a 80% de gordura nos três primeiros meses após o tratamento, permanecendo a perda mesmo após quatro meses de tratamento.

Para melhorar mais a execução da técnica o conhecimento teórico e prático se faz necessário. Por isso a importância de um esteticista capacitado com conhecimento teórico e prático, o que permite maior eficácia para o tratamento de gordura localizada através da técnica de criolipólise bem executada e alimentação com a prática de exercício físicos corretos.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAM, K. Histologia e Biologia celular, Uma introdução à patologia. 3ª edição. **Elsevier**, 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books>. Acesso em: 5 de maio de 2022.

ALBRECHT., et al. tratamento do fibro edema geloide: uma revisão sobre o uso do ultrassom e dos ativos cafeína e centella asiatica. In: **Congresso Internacional em Saúde**. 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/monguini/Downloads/11383-Texto%20do%20artigo-42477-1-10-20190530%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/monguini/Downloads/11383-Texto%20do%20artigo-42477-1-10-20190530%20(2).pdf). Acesso em: 4 de maio de 2022.

AGNES, J. **Criolipólise e outras tecnologias no manejo do tecido adiposo**. Santa Maria, 2016. Disponível em: <Criolipólise-Outras-Tecnologias-Manejo-Adiposo/dp/856630179X>. Acesso em 5 e maio de 2022.

AGNES, J., **JE. Eletrotermofototerapia**. Rio Grande do Sul: Santa Maria; 2013: 425-31. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/sms-10691>. Acesso em 4 de 2022.

ANAZETTI, M; MELO, P. Morte Celular por Apoptose. **bioquímica e molecular. Metrocamp** pesquisa, v. 1, n. 1, p. 37-58, 2017. Disponível em: [http://www.colegiogregormendel.com.br/gm\\_colegio/pdf/2012/textos/3ano/biologia/65.pdf](http://www.colegiogregormendel.com.br/gm_colegio/pdf/2012/textos/3ano/biologia/65.pdf) Acesso em 8 de maio de 2022.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual para regularização de equipamentos médicos na ANVISA: **gerência de tecnologia em equipamentos médicos**. versão 6. p. 1-176, 2010. Disponível em: Acesso em: 15 jul. 2020.

AVRAM, M.; HARRY, R; ROSEMARY, S. Cryolipolysis™ for subcutaneous fat layer reduction. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery*, v. 41, n. 10, p. 703-708, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lsm.20864>. Acesso em 25 de abr de 2022.

AZEVEDO, E., et al. Consumo alimentar de risco e proteção para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal: um estudo com funcionários da área de saúde de uma universidade pública de Recife (PE), Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 1613-1622, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2014.v19n5/1613-1622/>. Acesso em 17 de maio de 2022.

BERNARDO, A; SANTOS, K; SILVA, D., alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. **Revista Saúde em foco**, v. 1, n. 11, p. 1221-33, 2019. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/11/pele-altera%20es-anat%20micas-e-fisio%20gicas-do-nascimento-%20maturidade-1.pdf>. Acesso em: 20 abr de 2022.

BRITO, P; ANGELIM, C; CASSEB, S., Uma revisão sistemática sobre os benefícios da drenagem linfática manual no tratamento do edema em membros inferiores. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e14810413968-e14810413968, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/monguini/Downloads/13968-Article-181891-1-10-20210403.pdf>. Acesso em: 6 de maio de 2022.

BORGES, F; SCORZA, F., Fundamentos de criolipólise. **Fisioterapia Ser**, v. 9, n. 4, p.219-24,2014. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36916978/Criolipolise\\_-\\_Artigo\\_FisioSer\\_36\\_-\\_2014-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651517411&Signature](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36916978/Criolipolise_-_Artigo_FisioSer_36_-_2014-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651517411&Signature). Acesso em: 8 de abr de 2022.

BIOCARE, M., htm- Ultrassom e Correntes para Estética e Fisioterapia. **Biocare**, 2020. Disponível em: <https://www.biocarers.com.br/sonic-compact-maxx-htm-ultrassom-ecorrentes-para-estetica-e-fisioterapia>. Acesso em: 18. abril. 2022.

BORGES, F; SCORZA, F. Terapêutica em estética: **conceitos e técnicas**. São Paulo: Phorte, 2016. Disponível em: <saude-multidisciplinar/fisioterapia-e-reabilitacao/terapeutica-em-estetica-conceitos-e-tecnicas>. Acesso em: 14 de abr de 2022.

CARLUCCHI, E., et al. **Obesidade e sedentarismo**: fatores de risco para doença cardiovascular. *Comum. ciênc. saúde*, p. 375-384, 2013. Disponível em: [https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/artigos/ccs/obesidade\\_sedentarismo\\_fatores\\_risco\\_cardiovascular.pdf](https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/artigos/ccs/obesidade_sedentarismo_fatores_risco_cardiovascular.pdf). Acesso em: 6 de maio de 2022.

COOLSCULPTING. **Regiões do corpo onde se aplica o coolsculpting**. 2012. Disponível em: Acesso em: 05 jul. 2022.

COSTA, R. et al. Estudo comparativo dos efeitos da terapia combinada-Malthus x Checos **no tratamento de gordura localizada na região do abdominal**. VI mostra interna de trabalhos de inicia a científica, v. 23, 2012. disponível em: [http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi\\_mostra/raissa\\_biff\\_costa\\_2.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi_mostra/raissa_biff_costa_2.pdf). acesso em: 7 de abr de 2022.

DA CUNHA, M; DA CUNHA, A; MACHADO, C. **Hipoderme e tecido adiposo subcutâneo: duas estruturas diferentes**. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 6, n. 4, p. 355-359, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2655/265535765009.pdf>. Acesso em: 5 de maio.

DE ALMEIDA, G., et al. Estudo epidemiológico de 740 áreas tratadas com criolipólise para gordura localizada. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 7, n. 4, p. 316-319, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2655/265544156005.pdf>. Acesso em 15 de abr de 2022

DEBBIO, J. Efeito Picolé! Conheça a criolipólise: tratamento que elimina a gordura localizada por congelamento, **fortíssima**, 2014. Disponível em: <https://fortissima.com.br/2014/03/19/efeito-picole-conheca-criolipolise-tratamento-queelimina-gordura-localizada-por-congelamento-49833> Acesso em: 3 abril de 2022.

DRISKELL, R., et al. **Defining dermal adipose tissue**. *Exp. Dermatol.*; n. 23(9): 629-31; 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/exd.12450>. Acesso em 3 de maio de 2022.

DUARTE, A; MEJIA, D. A utilização da Radiofrequência como técnica de tratamento da flacidez corporal. **Portal Biocursos**, 2012. Disponível em: [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/19/35\\_-\\_A\\_utilizaYYo\\_da\\_RadiofrequYncia\\_como\\_tYcnica\\_de\\_tratamento\\_da\\_flacidez\\_corporal.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/19/35_-_A_utilizaYYo_da_RadiofrequYncia_como_tYcnica_de_tratamento_da_flacidez_corporal.pdf). Acesso em 6 de maio de 2022.

FAGUNDES, L. Procedimentos para gordura localizada: comparação entre duas técnicas para reduzir a gordura abdominal. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/86705>. Acesso em: 23 de abr de 2022.

FERREIRA, J; LEMOS, L; DA SILVA, G. Qualidade de vida, imagem corporal e satisfação nos tratamentos estéticos. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 6, n. 4, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v6i4.1080>. Acesso em 28 de abr de 2022.

FRANCA, C; AGUIAR, G; PARRA, C. **Efeitos Fisiológicos e benefícios da drenagem linfática manual em edema de membros inferiores**: Auxilium de Araçatuba, Araçatuba, 2014. Disponível em: <https://fisiosale.com.br/assets/os-beneficios-da-drenagem-linfatica-em-membros-inferiores>. Acesso em 7 de maio de 2022.

FONSECA, H., et al. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 2, p. 216-229, 2016. Disponível em: [cielo.br/j/abem/a/htcRSX7FjpchRd4gHNkg7VR/?format=pdf&lang=pt](https://cielo.br/j/abem/a/htcRSX7FjpchRd4gHNkg7VR/?format=pdf&lang=pt). Acesso em: 5 de mai de 2022.

GARIBYAN, L., et al. Three-dimensional volumetric quantification of fat loss following cryolipolysis. **Lasers in surgery and medicine**, v. 46, n. 2, p. 75-80, 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lsm.22207>. Acesso em: 5 de maio de 2022

GONÇALVES, F., et al. **Conceitos sobre pele e anexos a partir da temática cosméticos**. 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/8104>. Acesso 25 de abr de 2022.

JALIAN, H., et al. Paradoxical adipose hyperplasia after cryolipolysis. **JAMA dermatology**, v. 150, n. 3, p. 317-319, 2014. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamadermatology/article-abstract/1793816>. Acesso em 26 de abr de 2022.

KELLY, E; RODRIGUEZ, J; KELLY, M. Paradoxical adipose hyperplasia after cryolipolysis: a report on incidence and common factors identified in 510 patients. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 137, n. 3, p. 639e-640e, 2016. Disponível em: [https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2016/03000/Paradoxical\\_Adipose\\_Hyperplasia\\_after.63.aspx](https://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2016/03000/Paradoxical_Adipose_Hyperplasia_after.63.aspx). Acesso em: 2 de maio de 2022.

KILMER, S; BURNS, A; ZELICKSON, B. Safety and efficacy of cryolipolysis for non-invasive reduction of submental fat. **Lasers in Surgery and medicine**, vol. 48, no. 1, pp. 3–13, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/lsm.22440>. Acesso em: 8 de maio de 2022.

KRAUSE, S; GALVÃO, V; BRANDT, A. efeito imediato da ultracavitação na gordura localizada. **Revista Inspirar Movimento & Saude**, v. 8, n. 2, 2016. disponível em; <http://www.inspirar.com.br/wp-content/uploads/2016/08/artigo7-ed38-abr-mai-jun-2016.pdf>. Acesso em 5 de abr de 2022.

KRUEGER, N., et al. Cryolipolysis for noninvasive body contouring: clinical efficacy and patient satisfaction. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 7, p. 201, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4079633>. Acesso em: 5 de abr de 2022.

LACRIMANTI, M.; VASCONCELOS, G.; PEREZ, E. **Curso didático de estética: volume 1**. 2.ed. São Caetano do Sul, SP: Yends, 2014. Acesso em 3 de maio de 2022.

LEE, J. et al., Non-invasive cryolipolysis to reduce subcutaneous fat in the arms. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, 18 (3), pp. 126-129; 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/14764172.2015.1114644>. Acesso em 10 de abr de 2022.

LEICHTWEIS, G., et al. procedimentos estéticos não invasivos para o tratamento da gordura localizada e a lipoaspiração. **Salão do Conhecimento**, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/monguini/Downloads/6680-Texto%20do%20artigo-29036-1-10-20160919>. Acesso em 7 de maio de 2022.

LIMONTA, A., et al. Criolipólise: A importância da membrana anticongelante na prevenção de queimaduras. **InterfacEHS—Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 12, n. 1, 2017. Disponível em: [http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2017/06/10-InterfacEHS\\_artigorevisado.pdf](http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2017/06/10-InterfacEHS_artigorevisado.pdf). Acesso em 17 de maio de 2022.

LUCIO, M; MEJIA, D. **Eletrolipólise e Carboxiterapia para redução de gordura localizada**, 2012. Disponível em: [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/105\\_-\\_Eletrolipólise\\_e\\_Carboxiterapia\\_para\\_redução\\_de\\_gordura\\_localizada.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/105_-_Eletrolipólise_e_Carboxiterapia_para_redução_de_gordura_localizada.pdf). Acesso em 9 de maio de 2022.

MANSTEIN, D., et al. Selective cryolysis: A novel method of non-invasive fat removal. *Lasers in Surgery and Medicine: The Official Journal of the American Society for Laser Medicine and Surgery*, v. 40, n. 9, p. 595-604, 2018. Disponível em; <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lsm.20719>. Acesso em 21 de abr de 2022.

MACHADO, R. Emprego da Carboxiterapia no manejo do fibro edema gelóide, cicatrizes atróficas e flacidez de pele. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences—JAPHAC**, v. 1, n. 2, p. 29-35, 2014. Disponível em: [d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34453135/Emprego\\_da\\_Carboxiterapia\\_no\\_manejo\\_do\\_Fibro\\_Edema\\_Geloide\\_\\_Cicatrizes\\_Atroficas\\_e\\_Flacidez\\_de\\_Pele-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651520340&Signature](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34453135/Emprego_da_Carboxiterapia_no_manejo_do_Fibro_Edema_Geloide__Cicatrizes_Atroficas_e_Flacidez_de_Pele-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651520340&Signature). Acesso em: 14 de abr de 2022.

MAIA, V., et al. Comparação de protocolos biomédicos para a redução da adiposidade abdominal feminina utilizando a **criolipólise**. 2018. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3402>. Acesso em: 9 de maio de 2022.

MARTINS, S. O peso da mente feminina: associação entre obesidade e depressão. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, v. 28, n. 3, p. 163-6, 2012. Disponível em: <https://www.rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/view/10938>. Acesso em: 8 de abr de 2022.

MARINHO, N., et al. Risco para diabetes mellitus tipo 2 e fatores associados. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 26, p. 569-574, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/3T68t9zwFD6KVZmK7JjdRYJ/?format=html>. Acesso em: 6 de maio de 2022.

MASSAROLI, L., et al. Qualidade de vida e o imc alto como fator de risco para doenças cardiovasculares: revisão sistemática. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 1, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/3733>. Acesso em: 23 de abr de 2022.

MENDONÇA, C., et al. Função sexual feminina: aspectos normais e patológicos, prevalência no Brasil, diagnóstico e tratamento. **Femina**, 2012. disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-668405>. Acesso em 9 de maio de 2022.

MEYER, P., et al. Effects of cryolipolysis on abdominal adiposity. **Case reports in dermatological medicine**, v. 2016, 2016. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/cridm/2016/6052194/>. Acesso em: 1 de maio de 2022.

MILANI, C. Efeitos da carboxiterapia como tratamento estético. **Revista extensão**, v. 4, n. 1, p. 28-41, 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/extensao/article/view/3379>. Acesso em: 1 de maio de 2022.

MONTANARI, T. Histologia: **texto, atlas e roteiro de aulas práticas**. 2016. Disponível em: [ume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/147986/001002350.pdf?sequence=1](http://ume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/147986/001002350.pdf?sequence=1). Acesso em: 5 de maio de 2022.

MULHOLLAND, R.; PAUL, D; CHALFOUN, C., Noninvasive body contouring with radio Frequency, ultrasound, cryolipolysis, and low-level laser therapy. **Clinics in plastic surgery**, v. 38, n. 3, p. 503-520, 2012. Disponível em: [https://www.plasticsurgery.theclinics.com/article/S0094-1298\(11\)00066-6/fulltext](https://www.plasticsurgery.theclinics.com/article/S0094-1298(11)00066-6/fulltext). Acesso em: 17 de maio de 2022.

NEVES, P., et al. Efeito da aplicação da massagem modeladora e ultrassom na região abdominal em mulheres sedentárias. In: **Cadernos da Escola de Saúde**. Curitiba:128,138,2013. Disponível em: [2408-Texto%20do%20artigo-9539-1-10-20170306.pdf](http://2408-Texto%20do%20artigo-9539-1-10-20170306.pdf). acesso em 5 de abr de 2022.

NASCIMENTO, D., et al. Avaliação da criolipólise como terapêutica para a redução da adiposidade abdominal. **Amazônia: Science & Health**, v. 7, n. 1, p. 93-104, 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/monguini/Downloads/2710-Texto%20do%20artigo-8809-1-10-20190331%20\(4\).pdf](http://file:///C:/Users/monguini/Downloads/2710-Texto%20do%20artigo-8809-1-10-20190331%20(4).pdf). Acesso em: 17 de maio de 2022.

OZOLINS, B., et al. Drenagem Linfática Clássica: revisão de literatura. **Revista saúde em foco**, n. 10, p. 319-323, 2018. Disponível em: [http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/043\\_drenagem\\_linfatica\\_classica.pdf](http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/043_drenagem_linfatica_classica.pdf). Acesso em: 6 de maio de 2022.

PAIVA, P; MEJIA, M. Criolipólise no tratamento da gordura localizada, **Revista de São Paulo**. 2-12. Disponível em: <https://docplayer.com.br/10735265-Criolipolise-no-tratamento-dagordura-localizada.html>. Acesso em: 7 de abr de 2022.

PEREIRA, D. **Eletrotermofototerapia**. Rio de Janeiro: SESES, 2017. Disponível em: <https://auth-api.passeidireto.com/f/53605362/laserterapia>. Acesso em 6 de maio de 2022.

PINTO, M; PEREIRA, L; BACELAR, A. O uso do ultrassom no tratamento de lipodistrofia localizada. **Revista Saúde em Foco**–Edição, n. 10, 2018. Disponível em: [https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/07/060\\_o\\_uso\\_do\\_ultrassom\\_no\\_tratamento\\_de\\_lipodistrofia.pdf](https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/07/060_o_uso_do_ultrassom_no_tratamento_de_lipodistrofia.pdf). acesso em 9 de maio de 2022.

PROCON. **Produto ilegal, como identificar e evitar sua compra guia do consumidor**. Fundação PROCON. p. 1-32, 2012. Disponível em: Acesso em: 15 jul. 2022.

ROCHA, L. Crioteramolipólise: tecnologia não-invasiva para redução de medidas, remodelagem corporal, tratamento de celulite e flacidez cutânea. *Ciência & Desenvolvimento-Revista Eletrônica da FAINOR*, v. 6, n. 1, 2013. Disponível em; [https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/98/149CriolipYlise\\_tYcnica\\_nYo\\_invasiva\\_para\\_tratamento\\_de\\_gordura\\_localizada.pdf](https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/98/149CriolipYlise_tYcnica_nYo_invasiva_para_tratamento_de_gordura_localizada.pdf). Acesso em:2 de abr de 2022.

SASAKI, G; ABELEV N; ORTIZ, T. Noninvasive Selective Cryolipolysis and Reperfusion Recovery for Localized Natural Fat Reduction and Contouring; **Aesthetic Plastic Surgery**; 2014. disponível em: <https://academic.oup.com/asj/article/34/3/420/220857?login=false>. Acesso em: 4 de abr de 2022.

SBARBATI, A., et al. Subcutaneous adipose tissue classification. **European journal of histochemistry**: EJH, v. 54, n. 4, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3167328/>. Acesso em: 3 de maio de 2022.

SEVERO, V; VIERA, E. Intradermoterapia no tratamento de gordura localizada. *Rev. Saúde Integrada*, v. 11, n. 21, p. 27-39, 2018. disponível em: <https://portalidea.com.br/cursos/introduo-em-lipo-enzimtica-apostila02.pdf>. Acesso em: 28 de abr de 2022.

SILVA, B; ROSA, T. Criolipólise e sua eficácia no tratamento da gordura localizada: *Revista Visão Universitária*, v. 3, n. 1, 2015. SILVA, Guilherme Aron Teixeira et al. Eficácia da criolipólise para redução de gordura subcutânea: uma revisão sistemática e metanálise. *Surgical & Cosmetic Dermatology*, v. 13, p. 1-8, 2021. Disponível em: <http://www.visaouniversitaria.com.br/ojs/index.php/home/article/view/58>. Acesso em; 20 de abr de 2022.

SILVA, J. P., et al. Ultracavitação para gordura localizada. *Rev. Saúde em Foco*, v. 10, p. 702-10, 2018. Disponível em; [http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/08/081\\_ultracavita%c3%87%c3%83o-para-gordura-localizada](http://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/08/081_ultracavita%c3%87%c3%83o-para-gordura-localizada). Acesso em: 23 de abr de 2022.

SILVA, M; HANSEN, D; MEDINA, T. **Radiofrequência no rejuvenescimento facial**. Santa Cruz-RS, 2012. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccs/radiofrequencia%20no%20rejuvenescimento%20facial.pdf>. Acesso em; 14 de abr de 2022.

SILVA, T., et al. Uso da crioterapia como ferramenta para o aumento do consumo de o<sub>2</sub> no tratamento da adiposidade localizada: relato de caso. **Biológicas & Saúde**, v. 2, n. 5, 2012. Disponível em: [https://ojs3.perspectivasonline.com.br/biologicas\\_e\\_saude/article/view/226](https://ojs3.perspectivasonline.com.br/biologicas_e_saude/article/view/226). Acesso em 9 de abr de 2022.

SILVEIRA, G; CARVALHO, H; CORDEIRO, A. Base molecular dos efeitos da criolipólise sobre a produção de irisina e surgimento de adipócitos beges. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**, v. 5, n. 2, p. 138-151, 2016. disponível em; <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/saudesantacatarina/article/view/2335>. Acesso em 24 de abr de 2022.

STEVENS, W; PIETRZAK, L; SPRING, M. Broad overview of a clinical and commercial experience with CoolSculpting. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 33, n. 6, p. 835-846, 2013. disponível em: <https://academic.oup.com/asj/article/33/6/835/198407?login=false>. Acesso em: 6 de abr de 2022.

SWAROWSKY, I., et al. Obesidade e fatores associados em adultos. **Cinergis**, v. 13, n. 1, 2012. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/2845>. Acesso em: 26 de abr de 2022.

TAGLIOLATTO, S. Radiofrequência: método não invasivo para tratamento da flacidez cutânea e contorno corporal. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 7, n. 4, p. 332-338, 2015. Disponível em; <https://www.redalyc.org/pdf/2655/265544156009.pdf>. Acesso em 3 de abr de 2022.

TAGLIOLATTO, S., et al. Criolipólise-revisão da literatura, relato e análise de complicações. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 9, n. 4, p. 324-327, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2655/265554362009.pdf>. Acesso em: 5 de maio de 2022.

TASSINARY, J; SINIGAGLIA, M; SINIGAGLIA, G. Raciocínio clínico aplicado à estética facial. **Estética experts**, p. 32-42, 2019. Disponível em: <https://editora.esteticaexperts.com.br/livro/raciocinio-clinico-aplicado-a-estetica-facial/>. Acesso em 3 de maio de 2022.

TOMASI, E., et al. Utilização de serviços de saúde no Brasil: associação com indicadores de excesso de peso e gordura abdominal. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 1515-1524, 2014.

Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csp/2014.v30n7/1515-1524/pt>. Acesso em 5 de maio de 2022.

TORTORA, J; DERRICKSON, B. Corpo Humano-: **Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. Artmed Editora, 2016. Disponível em; <https://books.google.com.br/books?hl=pt-br&lr=&id.com>. Acesso em 15 abr de 2022.

WANDERLEY, E; FERREIRA, V. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 185-194, 2010. Disponível em: [https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/csc/v15n1/a24v15n1.pdf](https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csc/v15n1/a24v15n1.pdf). Acesso em 8 de bar de 2022.

ZELICKSON, B., et al. Cryolipolysis for noninvasive fat cell destruction: initial results from a pig model. **Dermatologic Surgery**, v. 35, n. 10, p. 1462-1470, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1524-4725.2009.01259.x>. acesso em 21 de abr de 2022.