

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**LUCIANA MATTANA DOS SANTOS**

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE ELETROLIPÓLISE  
RECOMENDADO PELO FABRICANTE PARA REDUÇÃO DO PANÍCULO  
ADIPOSO ABDOMINAL**

**CURITIBA**

**2022**

**LUCIANA MATTANA DOS SANTOS**

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE ELETROLIPÓLISE  
RECOMENDADO PELO FABRICANTE PARA REDUÇÃO DO PANÍCULO  
ADIPOSO ABDOMINAL**

Analysis of the application of the electrolipolysis protocol recommended by the manufacturer for reducing abdominal adipose paniculus

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Engenharia Biomédica.

Orientadora: Prof. Dr. Wagner Luis Ripka.

**CURITIBA**

**2022**



[Internacional 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença

# TERMO DE APROVAÇÃO



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Curitiba



---

LUCIANA MATTANA DOS SANTOS

## **ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE ELETROLIPÓLISE RECOMENDADO PELO FABRICANTE PARA REDUÇÃO DO PANÍCULO ADIPOSEO ABDOMINAL**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestra Em Ciências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Engenharia Biomédica.

Data de aprovação: 02 de Setembro de 2022

Dr. Wagner Luis Ripka, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Leandra Ulbricht, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Viviane Magas Bittencourt De Camargo, Doutorado - Faculdades Opet

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 04/09/2022.

Dedico essa dissertação a minha família que foi tão paciente e compreensiva com minhas ausências, aos meus filhos Isabella e Vicente.

## **AGRADECIMENTO**

Certamente preciso agradecer a Deus por ter me dado a oportunidade de aprender e passar por essa experiência, também a minha família por entender minhas ausências e me apoiar nas minhas escolhas.

Aos meus filhos por me apoiarem e me darem forças. Ao meu marido por confiar e me encorajar a cada desânimo que senti.

Aos meus colegas que estiveram comigo nessa jornada, a cada uma das voluntárias que fizeram essa pesquisa possível.

Agradeço ao meu Orientador Professor Dr. Wagner Luis Ripka, por me orientar com respeito e paciência.

As amigas que fiz nesse processo, pelas horas de estudo em conjunto em especial a Caroline Pançardes Marangoni e a Silvia Gallo pela parceria.

Também a todas as pessoas que de alguma forma estiveram envolvidas nesse estudo, voluntárias e colaboradoras que cederam gentilmente seus espaços para que a coleta dos dados.

O sentimento é da mais pura gratidão.

Para tudo há uma ocasião, e um tempo para cada propósito debaixo do céu: tempo de nascer e tempo de morrer, tempo de plantar e tempo de arrancar o que se plantou, tempo de matar e tempo de curar, tempo de derrubar e tempo de construir, tempo de chorar e tempo de rir, tempo de prantear e tempo de dançar, tempo de espalhar pedras e tempo de ajuntá-las, tempo de abraçar e tempo de se conter, tempo de procurar e tempo de desistir, tempo de guardar e tempo de lançar fora, tempo de rasgar e tempo de costurar, tempo de calar e tempo de falar, tempo de amar e tempo de odiar, tempo de lutar e tempo de viver em paz.  
(ECLESIASTES,3:1-8).

## RESUMO

MATTANA, Luciana. **Protocolos de aplicação da eletrolipólise para redução do panículo adiposo abdominal**. 2022. 64 f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2022.

O acúmulo de gordura corporal no abdome está diretamente associado à síndrome metabólica, dislipidemias e doenças cardiovasculares. Além disso, ocorre a perda do contorno corporal nas mulheres, quadro que afeta diretamente a autoestima dessa população. Várias tecnologias vêm sendo desenvolvidas para tratar o problema, contudo faltam evidências científicas quanto a eficácia dos protocolos. O objetivo desse estudo foi testar o protocolo de eletroterapia (ELP) sugerido pelo fabricante para redução da gordura subcutânea e medidas de circunferência abdominal em mulheres entre 35 a 45 anos. O referido protocolo estabelece um parâmetro fixo de frequência em 5Hz sem dosagem e tempo de aplicabilidade. Para avaliar a efetividade do método ELP quanto a redução de gordura subcutânea e volume da região abdominal foram utilizadas medidas antropométricas (perimetria e massa), adipometria e ultrassonografia. Participaram do estudo 30 mulheres de 35 a 45 anos. Todas receberam seis sessões de ELP utilizando uma dosagem de 4 mA e a frequência de 5Hz sugerida pelo fabricante do equipamento. Foram coletados dados comparativos na 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> sessão. As voluntárias eram sedentárias e não estavam passando por processo de controle alimentar. A idade média foi de  $41,6 \pm 3,3$  anos, peso médio de  $69,6 \pm 10,6$ kg, estatura média de  $1,62 \pm 0,1$ m. A circunferência abdominal das voluntárias ficou em  $90,7 \pm 9,9$ cm e dobra cutânea de  $37,1 \pm 19,2$  mm. Além disso, não foram detectadas diferenças significativas antropométricas em nenhum momento da aplicação do protocolo na avaliação antropométrica e de dobras cutâneas. A análise realizada pela ultrassonografia também constatou a ausência de resultado significativo na redução da gordura abdominal das participantes. Na comparação 1-3<sup>o</sup> dia, 3-6<sup>o</sup> dia e 1-6<sup>o</sup> dia, obteve-se valores de p iguais a 0,936, 0,314 e 0,613, respectivamente. Após análise dos dados pode-se concluir que o grupo estudado não apresentou alterações em relação a sua composição corporal após a aplicação da técnica.

**Palavras-chave:** Eletrolipólise, adiposidade, subcutânea, composição corporal

## ABSTRACT

MATTANA, Luciana. Application protocols of electrolipolysis to reduce abdominal adipose tissue. 2022. 64 p. Dissertation. Graduate Program in Biomedical Engineering, Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2022.

The accumulation of body fat in the abdomen is directly associated with metabolic syndrome, dyslipidemia and cardiovascular diseases. In addition, there is a loss of body contour in women, a condition that directly affects the self-esteem of this population. Several technologies have been developed to treat the problem, however, there is a lack of scientific evidence regarding the effectiveness of the protocols. The aim of this study was to test the manufacturer's suggested electrotherapy protocol (ELP) for subcutaneous fat reduction and waist circumference measurements in women aged 35 to 45 years. The aforementioned protocol establishes a fixed frequency parameter at 5Hz without dosage and applicability time. To evaluate the same as the reduction of subcutaneous fat and volume of the abdominal region, anthropometric measurements (perimetry and mass), adipometry and ultrasound were used. Thirty women aged between 35 and 45 participated in the study, all of whom received six ELP sessions using a dosage of 4 mA and the frequency of 5Hz suggested by the equipment manufacturer. Comparative data were collected in the 1st, 3rd and 6th session. The volunteers were sedentary and were not undergoing a dietary control process, with a mean age of 41.6 years  $\pm$  3.3 years, mean weight of 69.6 kg  $\pm$  10.6, mean height of 1.62 m  $\pm$  0.1. The abdominal circumference of the volunteers was around 90.7 cm  $\pm$  9.9 and skinfold of 37.1 mm  $\pm$  19.2. As a result, no significant anthropometric differences were detected at any time during the protocol application. The analysis performed by ultrasound also found the absence of a significant result in the reduction of abdominal fat in the participants. Comparing the 1-3rd day, 3-6th day and 1-6th day, p values equal to 0.936, 0.314 and 0.613 were obtained, respectively. After analyzing the data, it can be concluded that the studied group did not present changes in relation to their body composition after the application of the technique.

Keywords: Electrolipolysis, adiposity, subcutaneous, body composition.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tecido Adiposo Unilocular .....	18
Figura 2 - Tecido adiposo multilocular.....	18
Figura 3 - Lipoproteína.....	21
Figura 4 - Lipogênese .....	24
Figura 5 - Parâmetros de IMC segundo OMS .....	25
Figura 6 - Varredura abdominal .....	26
Figura 7 - Modelo corrente bifásica na eletroterapia.....	28
Figura 8 - Formas de ondas da eletrolipólise .....	29
Figura 9 - Ultrassonografia da primeira coleta .....	36
Figura 10 - Ultrassonografia da segunda coleta.....	37
Figura 11 - Ultrassonografia da terceira coleta .....	37
Figura 12 - Aparelho Stimulus R .....	38
Figura 13 - Local de inserção das agulhas na região abdominal.....	38
Figura 14 - Análise boxplot para medida antropométrica da dobra cutânea abdominal. Comparação entre o 1º, 3º e 6º dia de aplicação do protocolo.....	41
Figura 15 - Análise boxplot para medida abdominal com uso do ultrassom A-Mode. Comparação entre o 1º, 3º e 6º dia de aplicação do protocolo. ....	42

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Valores Descritivos para caracterização da amostra .....	40
Tabela 2 - Múltipla comparação longitudinal para verificação do protocolo de eletrolipólise para redução de medidas de circunferências de circunferência abdominal em três pontos distintos e na massa corporal ( N = 25) .....	40
Tabela 3 - Questionário Qualitativo .....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMP	Adenosina Monofosfato
ASP	Proteína Estimulante
ATP	Adenosina Trifosfato
CM	Centímetro
ELP	Eletrolipólise
FEG	Fibro Edema Ginóide
G	Gramas
HZ	Hertz
HDL	Ligh Density lipoprotein
IMC	Índice de Massa Corpórea
KG	Kilograma
LDL	Low Density Lipoptrotein
LHS	Lipase Hormônio Sensível
LPL	Lipoproteína Lipase
M	Metros
MA	Miliâmperes
MODO A	Modo de Amplitude
MS	Microsiemens
OMS	Organização Mundial de Saúde
TA	Tecido Adiposo
TNF	Fator Necrose Tumoral Alfa
US	Ultrassom
VLDL	Very Low Density Lipoprotein
W	Whats

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	Justificativa.....	14
1.2	Objetivos.....	15
1.2	Objetivo Geral.....	15
1.2.2	Objetivos Específicos	15
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
2.1	Anatomia e fisiologia do tecido adiposo.....	17
2.1.1	Tecido Adiposo.....	17
2.1.2	Localização e Distribuição do Tecido Adiposo .....	18
2.1.3	Lipoproteínas.....	20
2.1.4	Lipogênese e lipólise .....	22
2.1.5	Avaliação do tecido adiposo.....	24
2.2	Eletrolipólise.....	26
2.2.1	Formas de ondas.....	28
2.2.2	Mecanismos de ação da eletrolipólise.....	30
<b>3.</b>	<b>MÉTODOS E PROCEDIMENTOS.....</b>	<b>34</b>
3.1	Tipologia de estudo.....	34
3.2	Amostra.....	34
3.3	Coleta de dados.....	35
3.4	Avaliação antropométrica.....	35
3.5	Aplicação da estimulação elétrica.....	37
3.6	Tratamento estatístico.....	39
4.1	Análise qualitativa dos dados.....	42
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>44</b>
5.1	Métodos de avaliação.....	47
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>50</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>
	<b>APÊNDICE A - Ficha de anamnese .....</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE B - Folha de rosto do projeto aprovado junto ao comitê de ética e pesquisa em seres humanos. ....</b>	<b>58</b>
	<b>APÊNDICE C - Termo de confidencialidade .....</b>	<b>59</b>
	<b>APÊNDICE D - Questionário qualitativo .....</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Obesidade é um problema de saúde global, complexo e caracterizado por acúmulo de gordura no corpo; em complemento, a obesidade abdominal consiste em excesso de gordura na região central do corpo (ORTEGA et al., 2019). Quando analisado o acúmulo de gordura na região abdominal, este é associado diretamente à síndrome metabólica, dislipidemias e doenças cardiovasculares (KO; JUNG, 2021).

De fato, a principal função do tecido adiposo está relacionada ao armazenamento e liberação da energia à medida que haja necessidade para manter a homeostase energética do indivíduo (J. GUYTON, 2017).

Ademais a distribuição de gordura no corpo humano é influenciada por variáveis como: sexo, dieta, nível de atividade física e também pela genética (SAM, 2018). Em se tratando da distribuição de gordura, quanto ao sexo, mulheres tendem armazenar mais gordura subcutânea quando comparadas aos homens, especialmente em áreas específicas como glúteos e abdome, já os homens tendem acumular gordura preferencialmente na parte superior do corpo e região visceral (CAMILLERI et al., 2021).

Com a evolução dos tratamentos e da tecnologia, algumas opções têm aparecido como alternativas no tratamento da diminuição da gordura subcutânea (SAVACINI et al., 2018). Entre as mais proeminentes destacam-se: a criolipólise, que provoca uma lipólise induzida pelo frio; o ultrassom que funciona através de ações mecânicas e térmicas (SAVACINI et al., 2018; TREATMENTS, 2022) e a eletrolipólise (ELP) que através da aplicação de pares de agulhas de acupuntura no tecido subcutâneo, ligadas a corrente baixa frequência (20-50Hz), atua diretamente nos adipócitos (J. GUYTON, 2017; LIN et al., 2020).

A Eletrolipólise, em especial, é descrita como uma tecnologia que favorece o estímulo circulatório (MELLO, 2017). Através do uso dessa microcorrente, a técnica promove, como princípio de funcionamento, a degradação de triglicerídeos e aumento do fluxo sanguíneo local, refletindo no metabolismo celular e facilitando o gasto de calorias, além de estimular a produção de catecolaminas (epinefrina e noraepinefrina) (BENJAMIN CHUN-KIT TONG, 2017). A passagem da corrente nos tecidos provoca

hiperemia local causando uma reação vasodilatadora que provocará o aumento das trocas metabólicas entre células e corrente sanguínea(VALLS, 2016).

As tecnologias para controle da redução da gordura abdominal somam-se com o crescente mercado de estética que tem previsão de crescimento até 2025 em mais de \$8 bilhões em faturamento no mercado mundial (DANZIGER, 2019; WEBER, 2020). Destaca-se que o Brasil, em 2020, ocupou o terceiro lugar neste Ranking como o mercado mais consumidor das tecnologias estéticas da América Latina (DANZIGER, 2019; WEBER, 2020).

### **1.1 Justificativa**

O crescimento exponencial de áreas como a fisioterapia dermatofuncional, tecnologia em estética e cosmética e biomedicina, visa suprir a alta demanda do mercado de estética que coloca o Brasil como um dos três países de maior representação mundial, ficando atrás, apenas dos Estados Unidos e China (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosmético, 2020). Somado a estética, pesquisas relacionadas às patologias ligadas a adiposidade abdominal mostram o quanto o acúmulo de gordura nesta região é nocivo à saúde, sendo fortemente correlacionados com doenças cardiovasculares e diabetes (BOUCHI *et al.*, 2017; CHAIT; DEN HARTIGH, 2020; GENTON *et al.*, 2002)

A técnica de eletrolipólise emerge como ferramenta auxiliar na redução da gordura em áreas específicas do corpo. Em suma esta técnica pode ser aplicada de maneira percutânea ou transcutânea e geralmente induz a apoptose celular por produzir uma resposta inflamatória (MOHAMED; AZIZ; MOHAMED, 2018; MELLO, 2017). Assim, o método consiste em aplicar agulhas de aproximadamente 5 mm na junção derme-hipoderme e promover a lipólise através de corrente elétrica bidirecional (AZEVEDO *et al.*, 2008).

O desenvolvimento de protocolos de eletrolipólise que garantam aplicabilidade e reprodutibilidade são importantes para a segurança de pacientes. Entretanto, a falta de consenso e efetiva comparação entre os protocolos representam um desafio aos profissionais que empregam essa tecnologia em seu dia a dia. Nos estudos que

utilizam a ELP com objetivo de redução da gordura subcutânea, percebe-se uma grande variabilidade do tempo de aplicação, frequência, intensidade e utilização de pequenos grupos amostrais (BILLIG; CARPES, 2015; C.T.P.ZANIN, 2018; CIPORKIN, 1992; MELLO, 2017). Zanin (2018) utilizou oito pacientes para aplicar um protocolo de 40 minutos por 10 sessões em uma frequência de 10Hz e 4mA. Melo (2012), por sua vez, submeteu 26 pacientes a 20 sessões com 70mA sem citar a frequência. Mello (2017), em outra pesquisa, aplicou um protocolo de 30Hz em 18 voluntárias controlando a amperagem de acordo com a sensibilidade de cada voluntária. Scorza e colaboradores (2008) testaram um protocolo de 30 Hz durante 10 sessões de 40 minutos em 16 voluntárias. Além disso, os equipamentos fornecem protocolos próprios em seus manuais de uso, mas sem apresentar referência de sua validação.

Assim, percebe-se: a) uma discrepância dos protocolos encontrados na literatura; b) carência de estudos de testagem do protocolo sugerido pelo(s) fabricante(s); c) ausência de evidência da eficácia da utilização da ELP para redução da gordura corporal. Com isso abrem-se novas possibilidades no uso de ferramentas tecnológicas que poderão ser utilizadas como recursos para atuação e melhora de resultados na área da saúde no que tange a modulação da tecnologia para resultados mais satisfatórios tanto para a área da estética como da saúde (LEVIN; STEVENSON, 2012).

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Testar a eficiência de um protocolo de eletroterapia conhecida como eletrolipólise a partir do uso do equipamento Stimulus R – HTM para a redução da gordura subcutânea e medidas de circunferência abdominal em mulheres.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Quanto aos objetivos específicos tem-se:

a) Avaliar os resultados e a percepção qualitativa das mulheres na faixa etária de 35 a 45 anos quanto ao tratamento por eletrolipólise.

b) Testar a eficácia da eletrolipólise na redução da gordura abdominal e na devolução do contorno corporal em mulheres sedentárias.

c) Verificar a perda de medidas no período entre a primeira e sexta aplicação.



## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A revisão de literatura apresentará uma análise da anatomia e a fisiologia do tecido adiposo para que haja um melhor entendimento da disfunção metabólica que origina a formação em excesso da gordura subcutânea. Também será abordada subseqüentemente a tecnologia de estimulação elétrica eletrolipólise e sua aplicação para redução de gordura.

### **2.1 Anatomia e fisiologia do tecido adiposo**

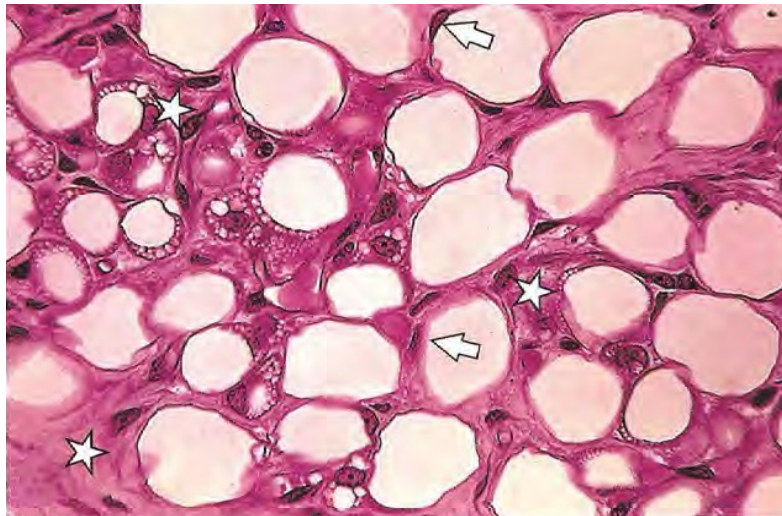
#### **2.1.1 Tecido Adiposo**

O tecido adiposo é o tecido de preenchimento e suporte, suas células são conhecidas como adipócitos tem origem de células mesenquimais, e tem como uma das suas funções o armazenamento energia na forma de triglicerídeos (ZHAO et al., 2021). O tecido adiposo compõe a terceira camada da pele conhecida como Hipoderme (J. GUYTON, 2017)

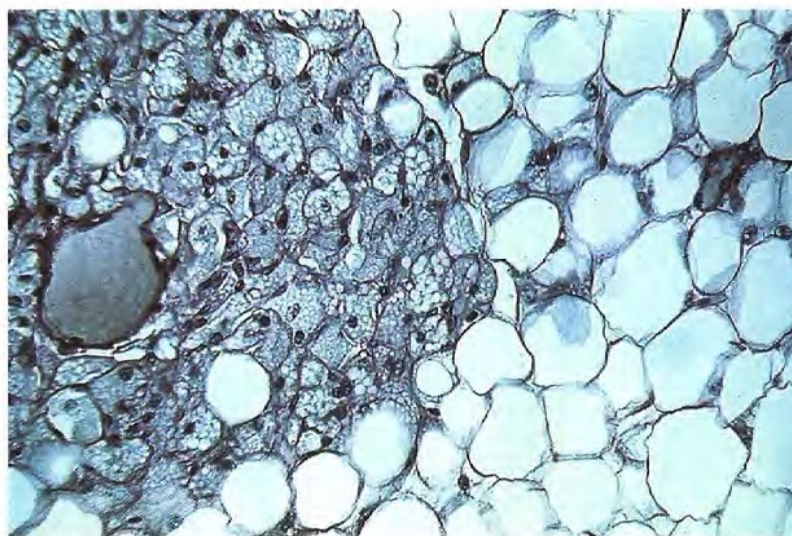
Nessa estrutura conhecida como TA (tecido adiposo) é onde os mamíferos armazenam os excessos de energia como lipídeos em forma de triglicerídeos e esse acúmulo serve como reservatório energético e também atua como isolante térmico (ZHAO et al., 2021). É um tecido conjuntivo frouxo e composto por uma matriz de fibras de colágeno, vasos sanguíneos, fibroblastos e células imunológicas (SCHOETTL; FISCHER; USSAR, 2018).

Ademais, o TA pode ser subdividido em duas categorias: TA branco e TA marrom. Enquanto TA branco tem sua distribuição abundante no organismo, envolve-se e infiltra-se por quase toda porção subcutânea e pelos órgãos e vísceras na cavidade abdominal, oferecendo proteção mecânica, endócrina e a função de isolante térmico (SINGH et al., 2021). O TA marrom é especializado em produzir calor (termogênese) porém é escasso no indivíduo adulto e abundante em fetos e recém nascidos (SINGH et al., 2021).

Outra variante do TA é a distribuição, conhecida como TA amarelo (unilocular), onde as células desenvolvidas trazem somente uma gotícula de gordura e essa por sua vez ocupa boa parte do citoplasma, e tecido pardo (multilocular), nessa formação celular as células contém inúmeras gotículas lipídicas e por sua vez muitas mitocôndrias, conforme mostra a Figura 1 (KOOGAN, 2007; NAPOLITANO, 1963).

**Figura 1 - Tecido Adiposo Unilocular**

**Fonte: Koogan (2007)**

**Figura 2 - Tecido adiposo multilocular**

**Fonte: Koogan (2007)**

### 2.1.2 Localização e Distribuição do Tecido Adiposo

Os lipídios armazenam-se em depósitos definidos, em certas condições como a obesidade esse acúmulo pode aumentar ectopicamente em áreas que influenciam na suscetibilidade a comorbidades como o diabetes tipo 2 e a aterosclerose. Como por exemplo, dentro da cavidade abdominal mais definitivamente cavidade visceral e região intrahepática, e devido à proximidade com o coração acredita-se que esses depósitos, tenham o dobro de tamanho e

de metabolismo, causando a secreção de várias adipocinas e substâncias vasoativas, como adiponectina, resistina, fator de crescimento endotelial vascular e citocinas que impactam no miocárdio adjacente (CHAIT; DEN HARTIGH, 2020).

A gordura visceral também pode ser classificada como omental, mesentérica ou retroperitoneal (CHAIT; DEN HARTIGH, 2020). Esse tipo específico de gordura é metabolicamente ativa e mais sensível a lipólise e ocasiona a liberação constante de ácidos graxos livres, este conteúdo contribui para várias síndromes como a síndrome metabólica, uma hiperinsulinemia, inflamação sistêmica, dislipidemia até mesmo uma aterosclerose (CHAIT; DEN HARTIGH, 2020; HERMSDORFF; MONTEIRO, 2004). Outro TA é o tecido subcutâneo abdominal e glúteo-femural; nesta porção do tecido que é armazenado subcutaneamente, há uma maior liberação de outras adipocinas como a leptina e a ASP (proteína estimulante de ascilação). Por fim, tem-se o TA intramuscular que está ligado a resistência insulina (HERMSDORFF; MONTEIRO, 2004).

Historicamente, a diferenciação no armazenamento da gordura quando comparado a padrões de indivíduos de ambos os sexos é citada desde 1956 quando nomeou-se padrão androide na observação de um acúmulo diferenciado de gordura na região abdominal e superior do corpo; já o acúmulo de adiposidade na porção inferior glúteo-femural, foi nomeado como ginóide (RIBEIRO FILHO et al., 2006; ZHAO et al., 2021).

Aucouturier em 2021, reafirmou que a característica de adiposidade androide é mais comum nos homens, mas aparece em biotipos femininos e o principal fator para essa distribuição é o hormônio testosterona que está ligado a mobilização dessa gordura (AUCOUTURIER *et al.*, 2021). Porém, quando ocorre o aumento desse hormônio há também um aumento na possibilidade de degradação mais intensa do triglicérido que por consequência provoca maior liberação de ácidos graxos livres o que pode causar uma sobrecarga hepática e ocasionar um aumento nas taxas de LDL e VLDL - colesterol e maior secreção insulínica pelo pâncreas (AUCOUTURIER et al., 2009; PICHÉ et al., 2018). Este acúmulo de gordura na região mais central do corpo, o abdome, causa um estímulo a algumas células responsáveis por processos inflamatórios, como por

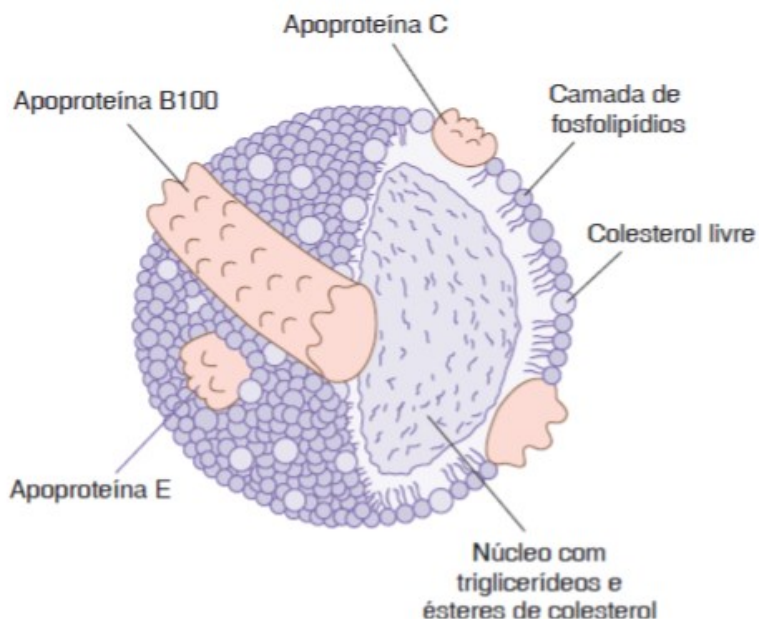
exemplo, as citocinas, interleucinas-6(IL 6) e também o TNF (Fator Necrose tumoral Alfa), com isso a resistência de insulina acontece por uma inflamação crônica (LONGO et al., 2019; YARAK, 2010).

Já no padrão ginóide, tem-se como característica o acúmulo na região glúteo-femural e a região abdominal é menos acometida, este biotipo é característico no sexo feminino por esta população ser impactada diretamente pelo hormônio estrogênio, (AUCOUTURIER et al., 2009). Contudo esses adipócitos são mais resistentes a lipólise e problemas metabólicos que acontecem quando o excesso de peso é mais significativo, assim essa adiposidade é armazenada no tecido subcutâneo (STONE WL, BASIT H, 2022).

### 2.1.3 Lipoproteínas

A lipoproteína é uma partícula complexa com núcleo central, que contém colesterol e triglicerídeos em seu centro, rodeada por colesterol livre, fosfolipídios e apolipoproteínas, promovendo a formação enquanto lipídeo é uma molécula heterogênea e insolúvel em água (TSIMIKAS *et al.*, 2020). Entre os lipídeos principais podem-se citar os ácidos graxos que são sintetizados a partir dos alimentos; triglicerídeos; fosfolipídios presentes nas membranas das células e o colesterol que além de estar em todas as células do corpo é um precursor na síntese de hormônios esteroides, vitamina D e também dos ácidos biliares, como mostra a figura 2 (FEINGOLD, 2021; TSIMIKAS *et al.*, 2020). Na Figura 2 apresenta-se um esquema de lipoproteína.

**Figura 3 - Lipoproteína**



**Fonte: Marais (2019).**

O percurso metabólico da lipoproteína tem seu processo iniciado com a alimentação e uma vez ingeridos são emulsificados no duodeno e absorvidos pelas vilosidades intestinais, enquanto os triglicerídeos e colesterol são armazenados nos quilomícrons e através do ducto torácico e sistemas linfático acessam a circulação sanguínea (J. GUYTON, 2017; MARAIS, 2019). Nos capilares e tecidos dos músculos o tecido adiposo esses quilomícrons (lipoproteínas formadas no intestino) interagem com LPL (Lipoproteína Lipase), que hidrolisa os triglicerídeos em ácidos e glicerol que serão armazenados para serem usados como energia posteriormente (TSIMIKAS *et al.*, 2020)

Este processo citado acima denomina-se lipólise, e da origem a partículas ainda menores, que são os quilomícrons, ele é remanescentes retornará ao fígado e onde contribuirá para a formação do HDL-c (FEINGOLD, 2021). Os ácidos graxos livres, por sua vez, chegam ao fígado e provocam a síntese de triglicerídeos e VLDL-c, essa lipoproteína irá transportar os lipídeos de origem hepática aos capilares sanguíneos e pela ação da LPL é transformada em VLDL-c remanescente, ou IDL-c, que em seguida retornarão ao fígado ou se transformarão em LDL-c. Sendo assim essa é a principal lipoproteína carregadora do colesterol para os tecidos corporais. A alta concentração na

corrente sanguínea poderá fazer a ação oxidante na parede arterial, como consequência poderá ocorrer a formação de placas de ateroma (AFONSO; SPICKETT, 2019; FEINGOLD, 2021; TSIMIKAS *et al.*, 2020).

Quando ocorrem alterações no metabolismo dos lipídeos, pode-se dizer que tem-se dislipidemias, e as mais comuns são: aumento nas concentrações de LDL-c, aumento do colesterol total e aumento dos triglicerídeos e diminuição de HDL-c. Quanto as causas podem ser classificadas em primárias que tem como origem a genética ou secundárias com causas que são de origens patológicas como, diabetes, síndrome nefrótica, obesidade, alcoolismo, uso de medicamentos anabolizantes e corticóides (TSIMIKAS *et al.*, 2020).

#### 2.1.4 Lipogênese e lipólise

O TA vem sendo estudado há décadas e pesquisas já comprovam que não mais é considerado somente um tecido de reserva de energia, além de ser composto por vários tipos de células como adipócitos, pré - adipócitos, fibroblastos, macrófagos, monócitos, células do estroma vascular e células de inervação (FRIGOLET; GUTIÉRREZ-AGUILAR, 2020; KAHN; WANG; LEE, 2019). Sabe-se que seu metabolismo é ativo e seu desenvolvimento está diretamente relacionado a estímulos que hormonais e neurológicos (BÓDIS; RODEN, 2018), entretanto, quando acontece uma reserva de gordura neste tecido, tem-se a adipogênese, essa reserva acontece através do comando do sistema nervoso autônomo parassimpático, enquanto sua redução é chamado de lipólise que é influenciada pelo sistema nervoso simpático (BÓDIS; RODEN, 2018).

O TA também participa diretamente na homeostase da glicose do organismo, regulando-a localmente e participando do metabolismo lipídico. No processo de lipogênese, os adipócitos têm origem das células mesenquimais, essas células se especializam de acordo com a sua necessidade, neste caso o armazenamento de gordura. Cada célula por sua vez possui sua própria fonte de substrato energético que advém da corrente sanguínea e que é fundamental para sua formação (LONGO *et al.*, 2019).

Antes da sua formação propriamente dita se dá a formação do pré-adipócito com gotas lipídicas em seu interior. A junção dessas gotas formarão

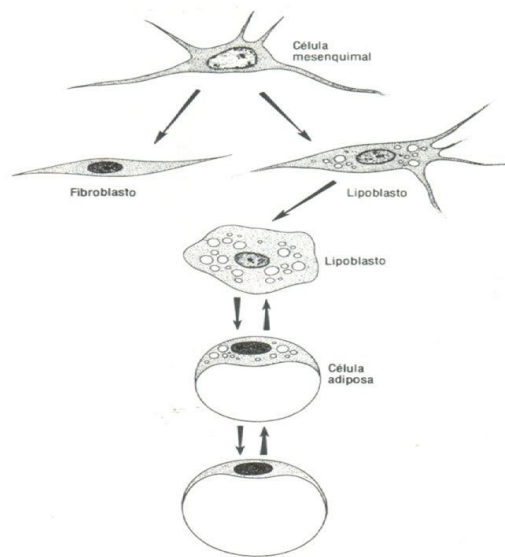
um adipócito de tamanho menor, quando há um aumento da secreção insulínica ou estrogênio e LPL(lipo-proteína-lipase); aumenta-se também a permeabilidade da membrana da célula para que ocorra o armazenamento de açúcares e gorduras esse processo aumento do volume do adipócito (lipogênese) (FRIGOLET; GUTIÉRREZ-AGUILAR, 2020; KAHN; WANG; LEE, 2019).

A lipólise, por sua vez, refere-se à degradação dessa gordura armazenada dentro do adipócito e seu estímulo acontecerá pelo sistema nervoso autônomo simpático que atuará diretamente no aumento de hormônios como a Adrenalina e Noradrenalina. Acontece uma ligação da Noradrenalina a receptores Beta-1-adrenérgicos, que estão situados na membrana plasmática do adipócito, essa ligação estimula a adenilciclase que por sua vez transforma o ATP (adenosina trifosfato) em AMP cíclico ( adenosina monofosfato) que irá aumentar a permeabilidade do LHS(Lipáse-hormônio-sensível) essa cascata de reações acontece dentro da célula de gordura (RAAJENDIRAN *et al.*, 2019)

A lipólise ocorre por meio da ação enzima lipase, que quebra os triglicerídeos em ácidos graxos e glicerol, e os ácidos graxos são excretados ou eliminados da célula. O glicerol liberado é reutilizado e capturado pelo fígado para a sua metabolização em forma de glicose (HALPERN; MANCIN; DE MELO; *et. al.*,2022).

Esse hormônio lipase atuará na degradação dos triglicerídeos que estão depositados no adipócito (ácidos graxos e glicerol). Este glicerol, se transformará em glicose será fonte de energia e o ácido graxo será metabolizado pelo fígado, o ácido graxo livre sofre oxidação Beta na mitocôndria (organela celular, responsável pela respiração celular) e será transformado em ATP (adenosida trifosfato) e que também será uma fonte de energia para o metabolismo(SINGH *et al.*, 2021).

**Figura 4 - Lipogênese**



**Fonte: Ciporkin (1992)**

#### 2.1.5 Avaliação do tecido adiposo

Várias são as metodologias de avaliação do tecido adiposo e composição corporal encontradas na literatura, desde medidas indiretas e simples como circunferências até mesmo medidas mais volumétricas baseadas em técnicas de imagens tridimensionais ou bidimensionais como a ultrassonografia de imagem e a absorciometria de raios-X de dupla energia (DXA) (BORGA et al., 2018; BURRUP et al., 2018).

Medidas de circunferência como a abdominal tem se mostrado com um eficiente método de avaliação sabendo da correlação quanto a diversos problemas de saúde e o seu diâmetro (YARLIOGLUES; YALCINKAYA, 2019).

A Diretriz Brasileira de Obesidade (HALPERN B, MANCINI MC, DE MELO ME, et al., 2022) classifica algumas medidas como aceitáveis quando fala-se de riscos a doenças cardiovasculares, essas medidas referem-se diretamente a síndrome metabólica em seu diagnóstico e tratamento. No que tange ao perímetro abdominal a Organização Mundial da Saúde estabelece que uma medida acima de 80 cm em mulheres e em homens acima de 94 cm mostrando uma maior probabilidade de doenças cardiovasculares (PEREIRA, L.; FRANCISCHI, R.; LANCHI, 2003). Ademais, também se usa tabela de índice de massa corpórea para classificação de risco de doença relacionados ao peso



corporal, este parâmetro conhecido como tabela de IMC se dá calculado através da divisão do peso em kg pela altura em metros elevada ao quadrado,  $\text{kg}/\text{m}^2$ . É o cálculo mais usado para avaliação da adiposidade corporal conforme a classes como mostra a figura 5 (ABESO, 2016).

**Figura 5 - Parâmetros de IMC segundo OMS**

IMC (KG/M <sup>2</sup> )	CLASSIFICAÇÃO	OBESIDADE GRAU/CLASSE	RISCO DE DOENÇA
<18,5	Magro ou baixo peso	0	Normal ou elevado
18,5-24,9	Normal ou eutrófico	0	Normal
25-29,9	Sobrepeso ou pré-obeso	0	Pouco elevado
30-34,9	Obesidade	I	Elevado
35-39,9	Obesidade	II	Muito elevado
$\geq 40,0$	Obesidade grave	III	Muitíssimo elevado

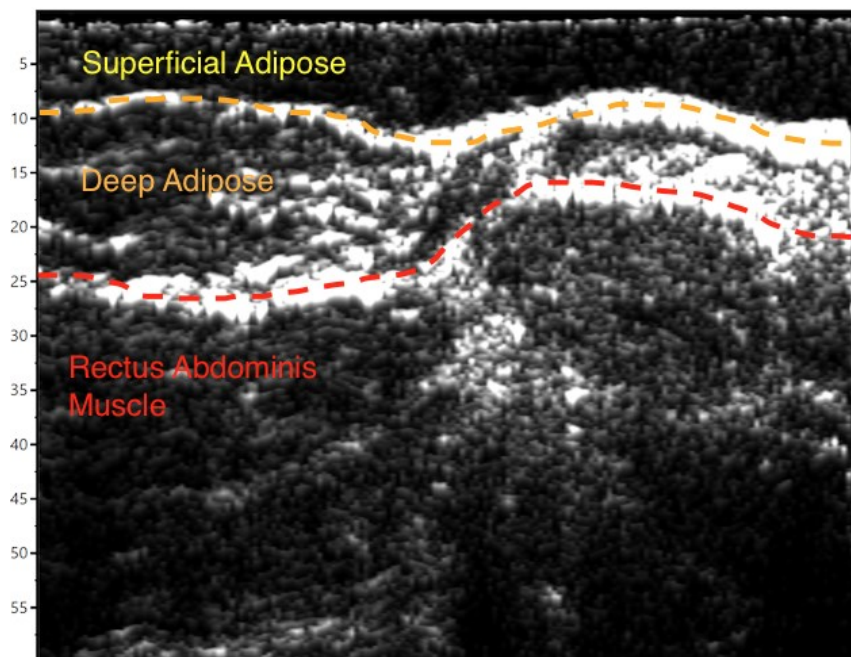
**Fonte: Organização Mundial da Saúde, 2018.**

O Ultrassom modo A é uma tecnologia tem como base o pulso eco onde uma onda de curta duração é transmitida por um transdutor e esta onda viaja através do meio que estará sendo analisado. Porém, quando ocorrem impedâncias acústicas neste meio acontecem reflexões que são captadas pelo transdutor, essa transmissão do pulso é proporcional a profundidade de permeação da onda que permite um mapeamento das interfaces na direção do campo analisado (ALDRICH, 2007).

Há mais de cinco décadas o ultrassom tem sido utilizado para avaliação da gordura corporal por ser mais seguro e preciso quando comparado a outras técnicas, sendo assim, como o uso dessa tecnologia é possível medir o tecido adiposo subcutâneo e visceral, além de ser um aparelho portátil e ser uma ferramenta de avaliação segura e acessível, quando comparado a tantos outros métodos limitados por sua segurança e precisão(WAGNER, 2013).

Na figura 6 se observa a imagem de ultrassom com as proporções de adiposidade e estrutura dos tecidos, adiposidade superficial, profunda e o músculo reto abdominal.

Figura 6 - Varredura abdominal



Fonte: Bodymetrix (2022)

## 2.2 Eletrolipólise

A eletrolipólise envolve a aplicação de corrente elétrica de pulso bidirecional e de baixa frequência, curta duração e componente elétrico nulo, passando por eletrodos em pares (MELLO, 2017). O campo elétrico gerado entre a agulha ou eletrodo causará algumas mudanças fisiológicas locais, e essa passagem da corrente elétrica aumenta a temperatura entre os dois polos, o que vai causar vasodilatação e aumentar o fluxo sanguíneo, estimulando o metabolismo celular, promovendo a queima de calorias e melhorando a nutrição celular (MELLO, 2017).

O equipamento promove um movimento de íons que produzirá mudanças na polaridade da membrana celular essa movimentação causa um aumento local da temperatura e impacta diretamente as paredes dos vasos sanguíneos de pequeno calibre, o que levará à vasodilatação, além de produzir um estímulo nas fibras do tecido conjuntivo sob a pele, o que é benéfico para a drenagem da linfa e do sangue, melhorando assim a qualidade e o aspecto da

pele, também há a estimulação do sistema nervoso simpático, que ativa a lipólise (MARAIS, 2019).

O uso de agulhas para eletrolipólise requer cuidados estéreis. O campo elétrico gerado na massa de tecido entre as agulhas altera a permeabilidade da membrana da célula adiposa e aumenta a eliminação de triglicerídeos da célula adiposa para o interstício. Esse procedimento é indolor quando aplicado corretamente, em caso de desconforto ou dor. Esta ocorre devido ao mau posicionamento das agulhas paralelas entre si no tecido subcutâneo implantado no tecido adiposo (XIA MH, YU Z, LIU DH, JI HY, 2022).

A prática com eletrodos metálicos superficiais não provoca irritação ou queimadura na pele. Os eletrodos devem ser colocados de acordo com critérios clínicos e do interesse na área a ser tratada. O aparelho de eletrolipólise possibilita o tratamento com várias formas de ondas (ULLMANN D, REIS TM, 2003). Utiliza-se a onda A para diminuir a resistência intrínseca da pele, bem como a sensibilidade dolorosa. A onda B é destinada para uma ação preferencial na derme, com objetivo de estimular as células, principalmente os fibroblastos na melhora da tonicidade da pele. Já a onda C tem como objetivo atuar diretamente nos adipócitos pela estimulação elétrica das terminações do Sistema Nervoso Autônomo Simpático. A ação desta forma de onda se dá diretamente sobre os receptores  $\beta$ -adrenérgicos que irá desencadear a liberação do AMP ciclo intra-adipocitário, liberando, assim, os ácidos graxos e glicerol. E, por último, as ondas D e E têm ação direta no adipócito e no tecido muscular. A frequência preconizada é de 30 Hz para promover a eliminação de produtos oriundos da lipólise (MELLO, 2017; ULLMANN D, REIS TM, 2003).

Uma das indicações da eletrolipólise é o tratamento da adiposidade localizada subcutânea, também quadros de lipodistrofia ginóide localizadas (MELLO, 2017; SCORZA *et al.*, 2008). No entanto, há poucos estudos que comprovem a efetividade da técnica.

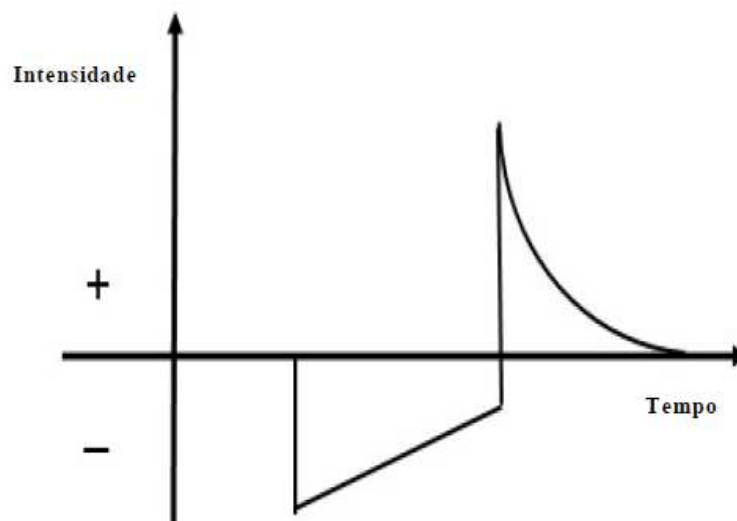
O que se observa nas pesquisas é que quanto maior a força da corrente, maior a intensidade de despolarização da membrana celular o que faz com que haja um maior gasto energético e com isso o processo de aceleração da cascata lipolítica é maior, porém a intensidade precisa ser respeitada de no máximo 400

mA e tem-se ainda a questão do limiar de dor de cada indivíduo (MOHAMED; AZIZ; MOHAMED, 2018).

### 2.2.1 Formas de ondas

A eletrolipólise utiliza corrente elétrica de baixa frequência com eletrodos percutâneos inseridos superficialmente no tecido adiposo ou transcutâneo, eletrodos de fibra de carbono com gel de acoplamento a base de água. Essa baixa frequência da corrente elétrica será utilizada para o tratamento de adiposidades localizadas e para o FEG (fibroedema genóide) nodular (VALENTIM DA SILVA *et al.*, 2016). A corrente elétrica ainda não é padronizada, pois, cada fabricante utiliza-se de variadas formas de frequências. Tem-se registros que a técnica originalmente utilizava correntes bifásicas assimétricas com frequências que varia de 5 a 500 Hz (MOHAMED; AZIZ; MOHAMED, 2018). Já no Brasil os modelos de equipamentos são bifásicos, monofásicos simétricos e bifásicos assimétricos com frequências que variam de 5 a 50 HZ (SCORZA *et al.*, 2008) como mostra a figura 7.

**Figura 7 - Modelo corrente bifásica na eletroterapia**

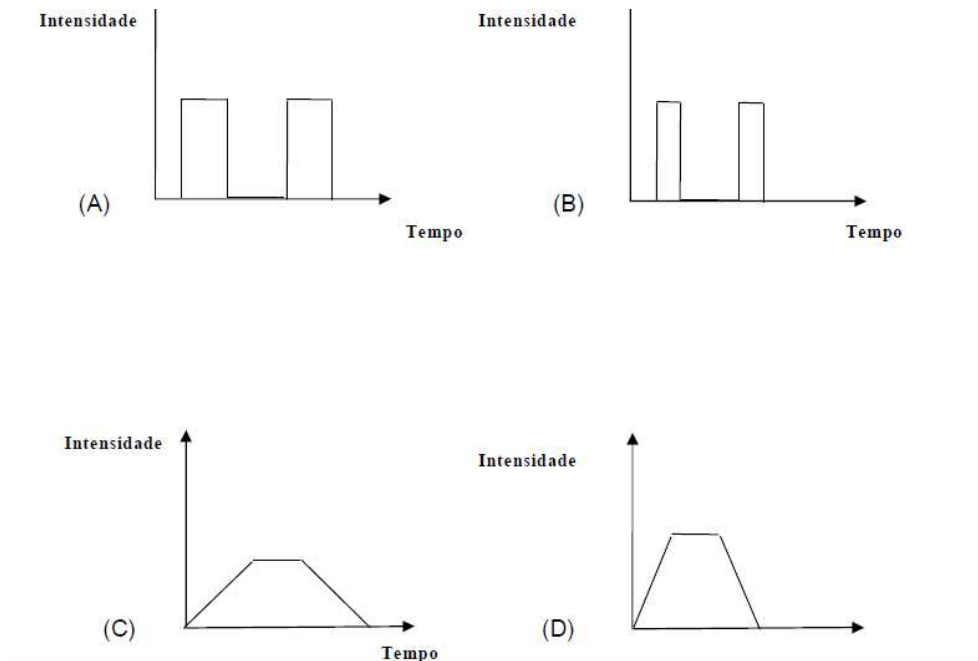


**Fonte: Barocas (2013).**

As formas de ondas emitidas pelos aparelhos de eletrolipólise são variadas para que não haja acomodação desse estímulo elétrico, porém, aparelhos de fabricação nacional encontra-se quatro formas de ondas:

retangular aguda, retangular ampla, trapezoidal aguda e trapezoidal ampla, conforme a figura 6 (ROSA; CAMPOS, 2014).

**Figura 8 - Formas de ondas da eletrolipólise**



**Fonte: Adaptado de Silva (1999).**

Quando se utiliza 50 Hz numa onda retangular aguda tem-se o efeito de analgesia, em 30 a 20 Hz na onda retangular ampla tem-se ação no tecido dérmico com o aumento da circulação local e periférica. Já na onda trapezoidal aguda numa frequência de 20 a 30 Hz tem-se uma atuação no AMP- cíclico, proporcionando ressonância celular e quebra da molécula de gordura. Em uma frequência de 5 a 10 Hz, o mecanismo de ação será no tecido muscular tendo uma resposta positiva na nutrição da célula e beneficia o trofismo deste tecido (BORGES, SCORZA, 2016).

Borges (2006) cita que os tratamentos para redução de gordura potencializam a ação do sistema nervoso autônomo simpático, pois atua diretamente em respostas lipolíticas hormonais, em enzimas e proteínas, entre elas a adrenalina, noradrenalina e lipase hormônio sensível (LHS). A corrente elétrica estimula e permite o aumento da circulação periférica, o que segundo o autor facilita o transporte de ácidos graxos pelos tecidos e que podem ser

utilizados como energia, já uma corrente de baixa frequência entre cinco e 10 Hz estimularia mais o sistema circulatório e nervos simpáticos o que impacta diretamente na lipólise (NOBLE, G. J.; HENDERSON, 2000).

Além disso, a intensidade da corrente não deve passar de 2 mA quando as aplicações forem subcutâneas (SILVA, 1999). Para (ZARAGOZA, 1995) a intensidade deve variar de 2 a 10 mA, enquanto PARIENTI (2001) sugere de 5 a 40 mA, e ainda tem-se os parâmetros sugeridos por (SORIANO, 2000) que defende a intensidade de no máximo 1 mA e frequência de 1000 Hz.

### 2.2.2 Mecanismos de ação da eletrolipólise

Apesar de haver poucos estudos sobre o mecanismo de ação da eletrolipólise a ação se dá pelo aumento da temperatura local que causa uma vasodilatação e por consequência melhora a circulação periférica o que auxilia na degradação da gordura. Como a gordura é uma substância que faz o aporte energético, seu metabolismo está diretamente ligado ao fluxo sanguíneo, isto é, seu aumento melhora a metabolização desses ácidos graxos livres que ficam disponíveis para serem utilizados pelos músculos ativos como forma de fonte energética e catabolizando essas gorduras (MCARDLE, 2011).

A estimulação elétrica irá promover a despolarização da membrana celular o que ocasionará uma movimentação de íons e alteração da polaridade dessa membrana, esse efeito chama-se efeito eletrolítico, onde a célula busca manter seu potencial elétrico e isso faz com que haja consumo de energia e produção de ATP celular, no efeito neuro-hormonal a estimulação acontecerá nas terminações nervosas adrenérgicas que irão atuar nas catecolaminas e no AMP cíclico através da adenilciclase e com isso promover a lipólise estimulando a enzima lipase dentro do adipócito (ROSA; CAMPOS, 2014; SORIANO, 2000).

O autor Soriano (2000), ainda cita o efeito Joule onde descreve que esse efeito se dá pela circulação da corrente de maneira circular pelo condutor, como a corrente é de uma intensidade muito pequena o aumento de temperatura não chega a tingir o tecido, mas é suficiente para promover a vasodilatação e aumentar o aporte nutricional da região e desta forma estimular o metabolismo celular local e facilitar com isso a queima calórica.

### 2.2.3 Estudos da Eletrolipólise

Em 2007, pesquisadores testaram 10 voluntárias com idade média de 34,2 anos, todas com aumento de adiposidade abdominal, onde foram submetidas a seis sessões de eletrolipólise, sendo uma única aplicação por semana. Foi utilizado o aparelho da marca toneDerm, a dosagem foi modulada de acordo com a sensibilidade de cada voluntária variando entre 0,5 mA a 1 mA, sendo a frequência variada entre 20 Hz e 50 Hz e houve um relato de redução de adiposidade na região tratada, como resultado tiveram as seguintes medidas iniciaram a pesquisa com a circunferência de abdome em  $88,6 \pm 9,6$  cm e após a sexta sessão o resultado foi de  $87,0 \pm 9,5$  cm com valor de p de 4,31(0,002), destacando que neste estudo as amostras foram de homens e mulheres foram combinadas (PAULA *et al.*, 2007).

Já em 2008, outro estudo testou 16 voluntárias numa faixa etária de 25 a 40 anos, onde estas foram submetidas a 10 sessões realizadas duas vezes por semana em dias alternados e também se observou a diminuição do perímetro abdominal. Neste estudo foi utilizada uma frequência de 30 Hz e uma largura de pulso de 250  $\mu$ s, por 40 minutos a intensidade da dose também foi determinada pela tolerância de cada paciente, os resultados mostram uma variação estatística de 2,57 cm ( $\pm 0,74$ ) 2,22 cm ( $\pm 0,48$ ) num p de 0,034(SCORZA *et al.*, 2008).

Tem-se também outro estudo com uma amostra de 18 pacientes, usando acupontos com idade 18 a 25 anos (média  $\pm$  desvio padrão), onde foi dividida a amostragem em dois grupos, um recebeu a eletrolipólise por acupontos noutro além da eletrolipólise por acupontos houve também adicionada a atividade física aeróbica. Os acupontos utilizados foram: E-21-Liangmen; E23-Taiyi; E-25-Tianshu; E27-Daju. As sessões foram divididas em duas vezes por semana totalizando dez sessões por paciente, sessões estas que foram 30 minutos de aplicação da técnica, no final dessa pesquisa, restaram 5 voluntárias e foi relatada um resultado positivo em cima do estudo, porém a mostra ficou comprometida pelo número de desistência e desligamentos da pesquisa, que comprometeu os grupos estudados (AZEVEDO *et al.*, 2008).

Noutro estudo, realizado em 2012, os autores testaram uma amostragem de 26 voluntárias com idade entre 18 a 30 anos, associando atividade física. Este estudo foi composto por 20 sessões realizadas duas vezes por semana com um limite de dosagem que chegou a 70 mA. Também verificou-se uma eficácia de  $2,44 \pm 2,31$  mm na diminuição da camada superficial de gordura, este estudo não cita a frequência utilizada nas sessões (MELO et al., 2012).

Já em 2017 foi feito um estudo que utilizou terapia combinada usando o US e eletrolipólise, pesquisa essa que contou com nove voluntárias mulheres com idade média de 30,33 anos. Verificou-se uma melhora na prega adiposa, porém não tem como classificar se a melhora advém do uso da eletrolipólise ou da Ultrassom, dando atenção que não foram citados os parâmetros de uso dos equipamentos, nem mesmo dosagem das aplicações (MELLO, 2017).

Em outro estudo, o autor testa 40 mulheres entre 21 a 50 anos, sedentárias, utilizando o gel de cúrcuma associado a eletrolipólise (IESP, 2019). Foi utilizada uma frequência de 10 Hz num período de 40 minutos, numa intensidade de 40 mA por três vezes na semana, cada voluntária recebeu 10 sessões. No entanto a amostra do estudo diminuiu para 18 voluntárias, também houve uma resposta positiva na redução do perímetro abdominal.

No entanto se observarmos estes estudos não seguem um padrão de tratamento determinado o que deixa muitas interrogações a respeito da técnica (IESP, 2019).

No estudo mais recente a respeito da técnica os colaboradores testaram 34 mulheres sedentárias, na faixa etária de 20 a 35 anos (AMELIA DO NASCIMENTO *et al.*, 2022). Foi utilizado um protocolo pré-programado no aparelho neurodyn da Ibramed realizando 10 sessões de 40 minutos de estroestimulação programada em frequência de modulação de 10Hz e associado com atividade aeróbica. Segundo os dados coletados pelo estudo não houve diferença estatística em relação a diminuição de gordura total ou localizada na região abdominal das participantes. Algumas limitações chamam a atenção na pesquisa, como: o cegamento dos avaliadores e à randomização dos indivíduos, também ressalta as altas perdas para ambos os grupos que podem indicar uma falha no design do estudo, especialmente na escolha de atividades físicas de



alta intensidade o que limitaria e comprometeria o tamanho da amostra, e deixam a sugestão de estudo com um controle que abranja bioquimicamente o comparativo dos dados.

Essas limitações mostram como a técnica apesar de bastante usada na área da estética precisa de parâmetros mais precisos com evidências de eficácia.

### **3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS**

#### **3.1 Tipologia de estudo**

Trata-se de um estudo descritivo, pois a proposta dessa pesquisa é recorrer a técnicas estatísticas para investigar a ação real da eletrolipólise no que tange a diminuição da gordura na região estudada. Quanto aos objetivos propostos é considerada uma pesquisa descritiva, pois tem como intuito de testar um protocolo com uma dosagem padronizada em todas as amostras e comparar se houve de fato a redução do panículo adiposo subcutâneo do abdome, contribuindo para a devolução do contorno corporal. Para isso, foram usadas técnicas pré-determinadas visando contribuir com estudos já realizados na área.

#### **3.2 Amostra**

Amostra foi composta por mulheres voluntárias com idade entre 35 a 45 anos. Estas assinaram termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa e receberam orientações sobre o tratamento a que foram submetidas.

Esse projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (sob número: 4.996.816).

As participantes avaliadas receberam como padrão a frequência de 5 HZ e dosagem de 4 mA por 50 minutos em seis sessões. Todas as voluntárias tiveram as sessões atribuídas em três vezes na semana com intervalo de um dia (48 horas) e foram avaliadas na primeira, na terceira e sexta sessão sendo realizada a repetição da coleta dos dados antropométricos e físicos além das imagens ultrassonográficas.

Quanto aos critérios de inclusão tem-se: mulheres entre 35-45 anos; índice de massa corporal (IMC)  $25\text{kg/m}^2$  a  $34,9\text{kg/m}^2$  que caracteriza sobrepeso e obesidade grau I de acordo com a OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2015); prega adiposa subcutânea igual ou superior a três centímetros; que não tenham realizado procedimentos para redução de gordura localizada no prazo inferior a seis meses; mulheres que não entraram na menopausa.

Foram excluídas as participantes que durante a anamnese relataram a possibilidade de estar gestante, que relataram problemas como: tromboflebites, processo infeccioso, tumores, hipertensão descompensada, diabetes descompensada, problemas renais, lesões no tecido no local onde seria realizada a aplicação, epilepsia, cardíacos, usuários de marca-passo, doenças autoimunes, edemas não identificados, hipoglicemia, síndrome de Cushing, deficiência de cálcio e osteoporose, hipertireoidismo ou também que faltassem a mais de uma sessão durante a pesquisa. Também foram excluídas as participantes que iniciarem dietas ou realizassem a prática regular de exercícios físicos. Ao final foram excluídas oito participantes.

### **3.3 Coleta de dados**

A coleta aconteceu após a aprovação dessa pesquisa pelo Comitê de ética da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, parecer de número: 4.996.816 em dois locais diferentes para que as voluntárias pudessem escolher o local mais viável, Clinicorp Estética e Studio de Pilates e Studio de Estética Avançada Flor da Pele. As voluntárias foram recrutadas através das redes sociais como: facebook e instagram e também por indicação de terceiros.

Primeiramente foi esclarecido as voluntárias todos os objetivos da pesquisa e só então feito um convite para a participação neste estudo. Após estarem cientes do estudo e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido, as voluntárias foram submetidas a avaliação antropométrica que incluiu uma ficha de anamnese e exame físico para determinar os perímetros de abdome médio, abdome inferior e superior tendo como ponto de referência das medidas a cicatriz umbilical. Após estes dados colhidos as voluntárias foram encaminhadas para a aplicação da estimulação elétrica, o teste propriamente dito.

### **3.4 Avaliação antropométrica**

Em dia pré-estabelecido, foi realizado como protocolo antropométrico: massa corporal, estatura, adipometria, perimetria e ultrassonografia. Para a adipometria foi utilizado um equipamento digital da marca Slim Fit, modelo kitfit 002. Para a perimetria utilizou-se uma fita antropométrica flexível graduada em

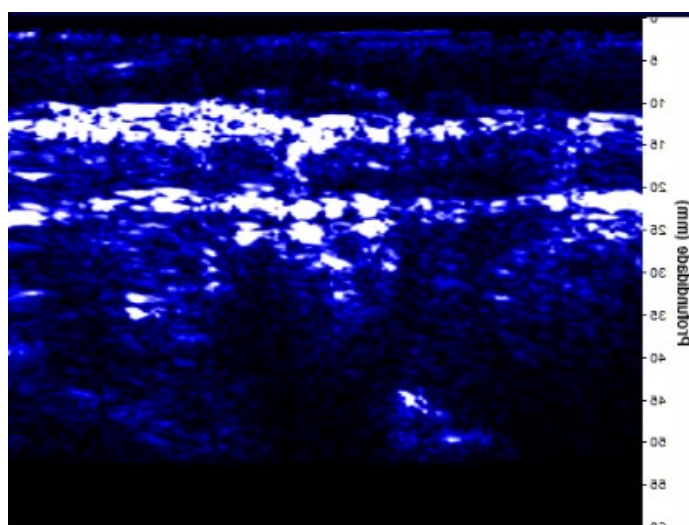
mm, Cardiomed (Curitiba, PR, Brasil). O ultrassom utilizado foi do tipo portátil operando em B-mode da Bodymetrix.

Em se tratando a perimetria foi estabelecido como local de coleta a região de cintura e a circunferência a partir da cicatriz umbilical. A circunferência da cintura foi definida como a menor circunferência entre o umbigo e o processo xifóide. Como local da prega cutânea tem-se a orientação de 2 cm à direita do umbigo. A antropometria como ferramenta seguiu as recomendações do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ASCM, 2006). Todas as medidas foram realizadas por apenas um avaliador.

A massa corporal das participantes foi obtida em uma balança digital da marca CAMRY com capacidade de 150kg e graduação de 100g. A estatura foi determinada a partir do estadiômetro da marca Slim Fit tamanho 2 m, fixo na parede com fita em aço com escala de medição gravada, com precisão de 0,1cm.

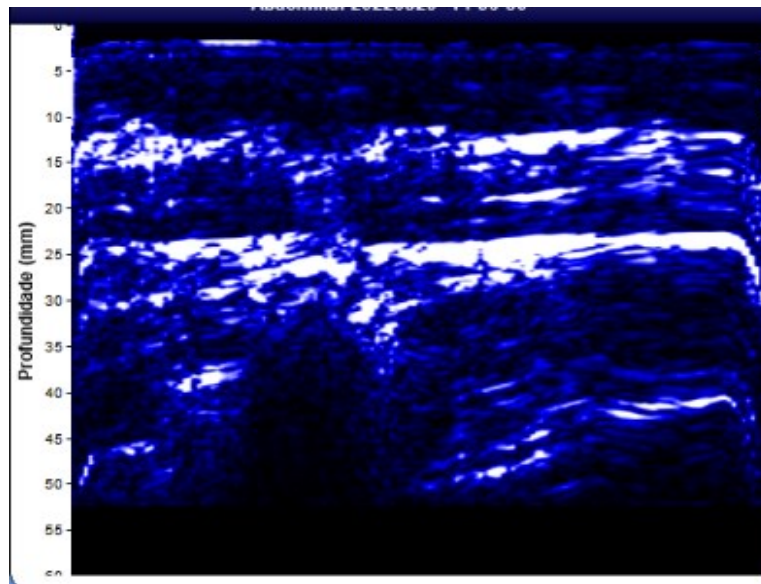
Para a ultrassonografia será utilizado o aparelho BX2000 (BodyMetrix – IntelaMetrix) Inc.) acoplado em um microcomputador. O equipamento BX2000 opera com uma frequência de 2,5 MHz. Foi realizada a medida em apenas um ponto anatômico onde o equipamento estava 2 cm à direita do umbigo, tal como a padronização dos locais de pregas cutâneas. Na figura 7 é possível verificar a imagem de ultrassonografia colhida nas sessões da aplicação da eletrolipólise, na primeira, terceira e sexta sessão respectivamente.

**Figura 9 - Ultrassonografia da primeira coleta**



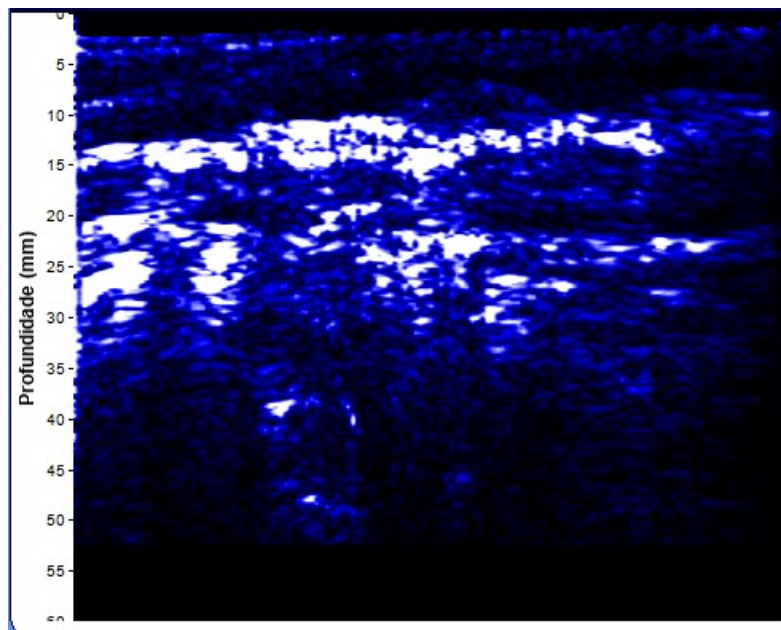
Fonte: O autor (2022)

**Figura 10 - Ultrassonografia da segunda coleta**



Fonte: O autor (2022)

**Figura 11 - Ultrassonografia da terceira coleta**



Fonte: O autor (2022)

### **3.5 Aplicação da estimulação elétrica**

Para a aplicação da estimulação elétrica foi utilizado equipamento da HTM modelo Stimulus R (HTM eletrônica, Amparo, SP, Brasil) conforme apresentado na figura 8, este aparelho permite o uso de correntes na faixa de

1.000 – 2.500 – 4.000 e 8.000Hz. A área de interesse para receber a técnica de eletrolipólise foi o abdome, por ser o local de maior queixa de adiposidade subcutânea.

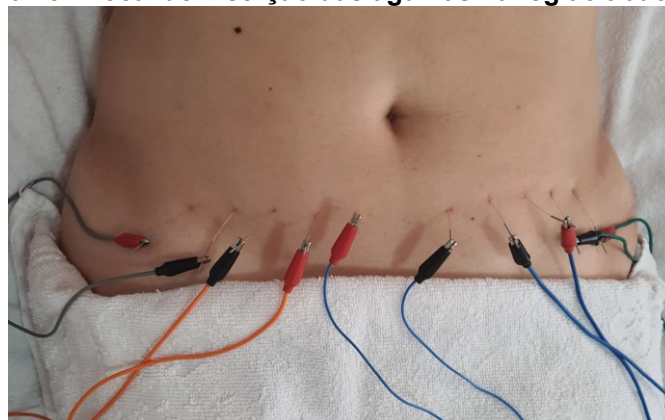
**Figura 12 - Aparelho Stimulus R**



**Fonte: O autor (2022)**

As agulhas foram inseridas cinco centímetros abaixo da cicatriz umbilical e foi utilizada como parâmetro de centralização do abdome a linha alba, e em sequência foram fixadas mais cinco agulhas de cada lado, em um espaço de três centímetros de distância entre elas, conforme figura 9.

**Figura 13 - Local de inserção das agulhas na região abdominal**



**Fonte: O autor**

Durante a sessão, todas as voluntárias foram orientadas a se posicionarem em decúbito dorsal, com os membros inferiores relaxados, após delimitação da área tratada receberam o cuidado da higienização epiderme com sabonete líquido corporal e esfoliação na área a ser tratada. Em seguida foi realizada a assepsia com álcool 70% para a colocação das agulhas, após o procedimento as agulhas foram descartadas.

Todas as avaliações e aplicações da técnica foram realizadas pelo mesmo profissional com certificação para aplicação dos procedimentos, procurando evitar o viés na intervenção.

### **3.6 Tratamento estatístico**

Para iniciar a análise dos dados, os valores das variáveis coletadas foram submetidos ao teste exploratório de assimetria ou normalidade da distribuição das variáveis, através do teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Os dados descritivos foram apresentados em categoria paramétrica (distribuição normal) e não paramétrica (distribuição não-normal).

Utilizar-se-á medidas de tendência central e dispersão, específicas para cada categoria, sendo média e desvio padrão para curvas normais e valores de mediana e intervalo interquartil para curvas não-normais, conforme descritivo acima.

Para quantificar a intensidade e a direção de associação das variáveis foram empregados testes de coeficiente de correlação bivariado e multivariado. Para análise bivariada paramétrica foi aplicado o coeficiente de correlação de Bravis-Pearson ( $r$ )

Foi utilizado como indicador de intensidade os valores de  $r$  até 0,399 para correlação fraca;  $0,400 \geq r \leq 0,699$  para correlação média e  $r \geq 0,700$  para correlação forte (DANCEY; REIDY, 2006). Também foi aplicada a análise gráfica de diagramas de dispersão para estudo da correlação.

A comparação intra e intergrupos foi realizada com o Test t dependente e independente, respectivamente. Os equivalentes não paramétricos foram ser aplicados, para as análises foi adotado como significância estatística o valor de  $p < 0,05$  e estas foram realizadas utilizando os pacotes estatísticos *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 17.0 (SPSS Inc. Chicago, IL).

#### 4. RESULTADOS

Enquanto caracterização da amostra, foram avaliadas 30 mulheres com idade média de  $41,6 \pm 3,3$  anos. Na Tabela 2 constam os valores descritivos de média e desvio padrão para a amostra utilizada na testagem do protocolo de eletrolipólise. Apresenta-se as variáveis de idade (anos), massa corporal (kg), estatura (m) e IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) bem como medida de cintura (cm) e valor da dobra cutânea abdominal (mm).

**Tabela 1 - Valores Descritivos para caracterização da amostra**

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média $\pm$ DP
Idade (anos)	35	45	$41,6 \pm 3,3$
Massa corporal (kg)	56,5	103	$69,6 \pm 10,6$
Estatura (m)	1,51	1,73	$1,62 \pm 0,1$
Cintura (cm)	73	114	$90,7 \pm 9,9$
DC Abdominal (mm)	80	15,9	$37 \pm 19,2$

Onde: Dobra cutânea (DC); desvio padrão (DP).

**Fonte: O autor (2022)**

A análise da amostra quanto aos resultados da aplicação dos protocolos de eletrolipólise foi separada de acordo com a avaliação antropométrica tradicional de circunferências. Nessa etapa são apresentadas as medidas da circunferência abdominal alta, média e baixa (Tabela 3). Não foram detectadas diferenças significativas em nenhum momento do protocolo.

**Tabela 2 - Múltipla comparação longitudinal para verificação do protocolo de eletrolipólise para redução de medidas de circunferências de circunferência abdominal em três pontos distintos e na massa corporal ( N = 25)**

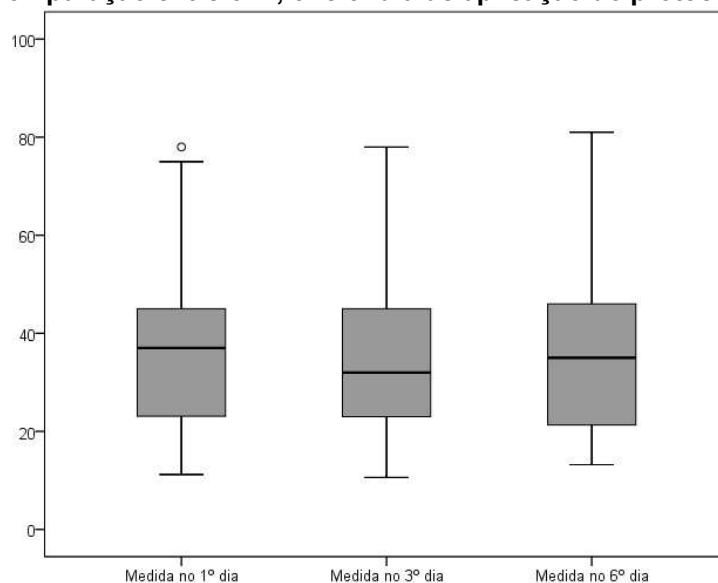
Variáveis	Dia 1		Dia 3		Dia 6		p
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
Cintura Alta (cm)	83,7	10,0	84,2	9,9	84,2	9,3	0,132
Cintura Média (cm)	90,7	9,9	90,5	10,1	90,0	9,4	0,275
Cintura Baixa (cm)	95,5	8,9	95,7	9,6	95,2	9,2	0,504
Massa Corporal (kg)	69,6	10,6	69,9	10,5	69,9	10,2	0,313

**Fonte: O autor (2022)**



Também foram conduzidos testes de comparação múltipla para as medidas de dobras cutâneas. Para essa avaliação foram feitas coletas em três pontos distintos da região abdominal conforme descrito (tabela 3). Novamente nenhum resultado significativo foi verificado nas participantes após os seis dias de aplicação do protocolo de eletrolipólise. Sendo que para a comparação entre o 1º e 3º dia obteve-se um  $p = 0,137$ ; na comparação entre o 3º e o 6º dia um  $p = 0,565$  e entre o 1º e o 6º dia,  $p = 0,427$ . Conforme figura 14.

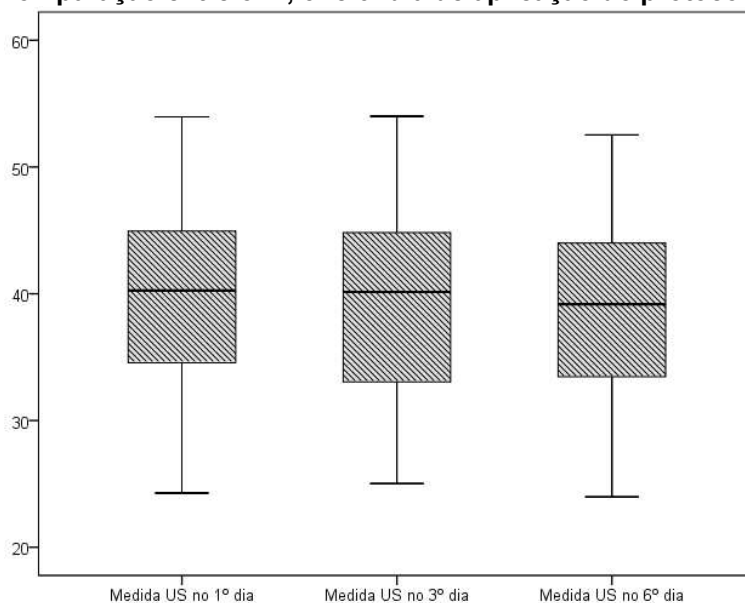
**Figura 14 - Análise boxplot para medida antropométrica da dobra cutânea abdominal. Comparação entre o 1º, 3º e 6º dia de aplicação do protocolo**



**Fonte: O Autor (2022)**

A análise comparando a tecnologia de ultrassonografia também se constatou a ausência de resultado significativo na redução da gordura abdominal das participantes. Na comparação 1-3º dia, 3-6º dia e 1-6º dia, obteve-se valores de  $p$  iguais a 0,936, 0,314 e 0,613, respectivamente (Figura 15).

**Figura 15 - Análise boxplot para medida abdominal com uso do ultrassom A-Mode. Comparação entre o 1º, 3º e 6º dia de aplicação do protocolo.**



Fonte: O autor (2022)

#### 4.1. Análise qualitativa dos dados

Ao longo das coletas as participantes foram convidadas a responderem também um questionário qualitativo acerca da experiência e sobre a percepção subjetiva do uso da técnica de eletrolipólise para redução da gordura abdominal. Neste questionário pode-se perceber diversas percepções das voluntárias em relação a técnica. Veja na Tabela 4.

**Tabela 3 - Questionário qualitativo**

Sentiu alguma diferença física na região abdominal ?	86%voluntárias relataram não sentir diferença pós tratamento.
Quais as alterações foram perceptíveis?	10% voluntárias relataram a melhora do tônus da pele e 4 relataram que houve a percepção da diminuição do volume do abdome
Houve algum aspecto positivo ao seu ver neste tratamento?	6%voluntárias relatam o tempo da aplicabilidade como sendo um fator positivo. 1% voluntária cita a melhora na autoestima, ainda 1% voluntária cita a melhora do tônus abdominal com sendo um fator positivo.
Sentiu que houve melhora na qualidade de vida depois do tratamento?	Não houve nenhum relato

Você recomendaria este tratamento?	16% voluntárias não indicariam a técnica, 1% talvez indique e 66% indicariam o tratamento de EL
Você poderia me dizer um aspecto negativo do tratamento?	20% voluntárias citam não ter nenhuma colocação negativa a respeito do tratamento. 1% voluntária cita a flacidez como um ponto negativo. 1% voluntária cita a sensação de “formigamento” como sendo um aspecto negativo. 1% voluntária cita que não percebeu o resultado como algo negativo. As demais não opinaram.

**Fonte: O autor (2022)**

Do total das participantes apenas três relataram que houve uma melhora no tônus da região abdominal, e quatro tiveram uma percepção de diminuição de volume na região onde a terapia foi aplicada, porém, não houve de fato a diminuição de perimetria nem mesmo de camada adiposa verificada via imagem ultrassonográfica. E houve um relato onde a percepção foi a flacidez após o recebimento da eletrolipólise.

Apesar de haver essas diferentes percepções média de indicação ou até mesmo de continuidade no tratamento caso este se estendesse a um número maior de sessões foi bem aceitável ficando em 95%. Porém, esses mesmos 95% relataram que não perceberam nenhuma diferença na diminuição do volume de adiposidade abdominal.

## 5. DISCUSSÃO

A prevalência pela insatisfação e busca pela melhora do contorno corporal impacta diretamente na autoestima da mulher, pois, é inegável que este público tem sofrido a cada dia um aumento, pela perfeita harmonia corporal ditada pelas mídias sociais (PADHY, 2022). A autoimagem e a cobrança por um corpo dentro dos padrões está fortemente relacionada a autoestima (YAMAMOTOVA *et al.*, 2017).

Visando contribuir com a melhora do contorno corporal feminino optou-se por uma amostra constituída por mulheres sedentárias com gordura na região abdominal na faixa etária de 35 a 45 anos. A gordura quando acumulada nessa região implica diretamente na perda do contorno do corpo da mulher. Em soma, estudos indicam que grande parte da população feminina busca ou gostaria de ter uma silhueta mais magra principalmente na região abdominal (YAMAMOTOVA *et al.*, 2017; ZACCAGNI *et al.*, 2020).

O propósito desta pesquisa foi avaliar a efetividade da aplicação da eletrolipólise de forma isolada como método eficaz no tratamento da adiposidade da região abdominal além buscar uma solução rápida e satisfatória para o paciente, visando devolver o contorno corporal desse público feminino (MASCHA KOENEN, MICHAEL. HILL, COHEN, 2022).

A escolha da eletrolipólise deu-se ao fato de que a evidência encontrada sobre o tema tem metodologias frágeis, resultados insuficientes e também a possibilidade se ter-se como uma opção o controle e diminuição da gordura abdominal por seu efeito lipolítico, sendo o objetivo de contribuir na melhora do aspecto físico e do sobrepeso na população estudada.

Alguns artigos científicos sugerem que a eletrolipólise poderia ser uma alternativa a mais nesse processo de diminuição de circunferência (NOITES *et al.*, 2017; PARIENTI, 2001; PAULA *et al.*, 2007).

Optou-se por um parâmetro com frequência e dosagem fixa. Frequência essa de 5Hz seguindo o protocolo de sugestão e dosagem de 4mA para todas as amostras colhidas foi estabelecida para padronizar essas dosagens e ter melhor condições para análise.

Além da avaliação da eletrolipólise aplicou-se também um questionário de qualidade de vida a cada uma das avaliadas e algumas relatam que houve

uma melhora nos tónus da região abdominal, outras tiveram uma percepção de diminuição de volume na região onde a terapia foi aplicada, porém, não houve de fato a diminuição de perimetria nem mesmo de camada adiposa verificada via imagem ultrassonográfica. E houve um relato onde a percepção foi a flacidez após o recebimento da eletrolipólise.

Apesar de haver essas diferentes percepções média de indicação ou até mesmo de continuidade no tratamento caso este se estendesse a um número maior de sessões foi bem aceitável ficando em 95%. Porém, esses mesmos 95% relataram que não perceberam nenhuma diferença na diminuição do volume de adiposidade abdominal.

Azevedo e colaboradores, realizaram um teste com 18 mulheres na faixa etária de 18 a 25 anos (AZEVEDO *et al.*, 2008). Porém neste estudo os pontos onde foi aplicada a técnica de eletrolipólise foram pontos estratégicos, por isso, são chamados de acupontos, seguindo localização de pontos da acupuntura chinesa, cita também que foi aplicado 30 minutos da eletrolipólise por 10 sessões. Entretanto, utilizaram uma frequência de 15 Hz. O estudo terminou com uma amostra de 5 mulheres, pois não houve engajamento e comprometimento com o estudo e não compareciam as sessões e houve também uma voluntária que seguiu a orientação médica e interrompeu o estudo por ter intolerância as agulhas. Para avaliação dos resultados utilizou-se de método de avaliação dobra cutânea e perimetria. Os resultados segundo pesquisadores foram favoráveis, o pesquisador cita uma melhora de 3,96% de circunferência abdominal, porém, a falta de dados quanto a dosagem deixa uma lacuna muito grande quanto a validação de tais dados, pela baixa amostragem. Entretanto, cabe destacar que o estudo não apresentou evidência da utilização de estatística inferencial para confirmar os achados.

Paula, et al. (2007) optaram por frequências de eletroestimulação que variaram de 5 a 50 Hz, durante 50 minutos de aplicabilidade, em um total de 10 sessões, essas dosagens eram variáveis dentro da mesma sessão. Foram avaliados 10 indivíduos randomicamente selecionados e divididos em mesmo número entre homens e mulheres. Neste experimento os pesquisadores relatam uma diminuição significativa de 2% nas medidas de cintura, abdome, abdome inferior e relação cintura/quadril resultados esses colhidos a partir da 6ª sessão.

Esse estudo diverge dos resultados encontrados na presente dissertação. Para isso alguns pontos devem ser destacados na metodologia de Paula e colaboradores, entre eles: A) Não fica claro qual a frequência utilizada, pois, houve uma variação de 5 a 50Hz, também a dosagem que cada paciente recebeu; B) Os autores utilizaram-se apenas de medidas de circunferência para a apresentação dos resultados; C) Comparar amostras tão diferentes, quando falamos em homens e mulheres, também deixa um viés, afinal sabe-se que a metabolização e secreção hormonal é diferente nesses indivíduos. D) A diferença de idade entre as participantes também chama atenção, pois os indivíduos do sexo masculino tinham idade média de 27,8 anos enquanto a amostra feminina ficou entre 40,6 anos. Entretanto nesse estudo quando observa-se os dados de avaliação apenas das mulheres fica claro que as alterações nesse grupo foram imperceptíveis, entretanto, porém não foi citado valores de quanto representou essa melhora.

A variação da frequência no equipamento impacta diretamente no viés comparativo deste estudo, pois, não há parâmetros para saber qual a ação fisiológica no tecido. Além disso, a cirtometria é um método de baixa precisão, em comparação com as dobras cutâneas e a ultrassonografia (BORGA et al., 2018; EGINLI et al., 2021).

Em uma outra pesquisa foram utilizados parâmetros de frequência igual a 30Hz com a aplicabilidade de 40 minutos num grupo de 16 mulheres na faixa etária de 25 a 40 anos e sedentárias. A largura de pulso escolhida foi de 250  $\mu$ s, porém a intensidade foi determinada por cada voluntária respeitando a tolerância de cada indivíduo e à medida que a corrente se acomodava era alterada. No artigo concluiu-se que a eletrolipólise é um método de redução de gordura abdominal, porém deixa claro que os resultados não foram expressivos de maneira a ter repercussão estética significativa. Verificou-se uma redução média comparando antes e depois com os seguintes dados: QSE: - quadrante superior esquerdo 2,72 cm para 2,32 cm; QSD- quadrante superior direito 2,80 cm para 2,31 cm; QIE= Quadrante inferior esquerdo 3,37 para 2,68 e QID- quadrante inferior direito 3,43 para 2,74, porém destaca-se também que não foram resultados expressivos de forma que não repercutem esteticamente (SCORZA et al., 2008). Percebe-se também neste caso que algumas observações que

precisam ser pontuadas: A intensidade de aplicação foi com variação, dependia do limiar de dor de cada indivíduo; a dosagem aplicada quando acomodada na percepção de dor da voluntária era alterada, deixando também um viés e dificuldade a reprodutibilidade do protocolo sugerido.

Mais recentemente publicou-se um artigo sobre a eletrolipólise, porém com a associação da atividade física como complemento e potencialização da técnica (AMELIA DO NASCIMENTO et al., 2022). Foi utilizada uma amostra de 34 voluntárias na faixa etária de 20 e 35 anos, sedentárias, o estudo foi randomizado e as participantes foram divididas em dois grupos de 17 indivíduos cada um. O controle foi estabelecido por um grupo que recebeu apenas a eletrolipólise e outro que recebeu a mais a atividade física. Sabe-se que os parâmetros usados foram de 10 Hz e a intensidade de corrente menor que o limiar motor de cada indivíduo. A atividade física foi realizada em cama elástica profissional por 40 minutos, logo após a aplicação da eletrolipólise. Ao final, os dados antropométricos mostraram que não houve diferença estatística em relação a tempo de aplicação da eletrolipólise e atividade física quando comparado com a gordura visceral e percentual de gordura total na região trocantéria. A diminuição das medidas representou 8,53% para dobra cutânea suprailíaca, 6,15% para dobra cutânea abdominal e 1,8% para perimetria umbilical. Cabe destacar que a intensidade da corrente utilizada em  $\mu\text{A}$  ou  $\text{mA}$  não foi citada. Neste caso houve também a utilização da bioimpedância e dobra cutânea como método avaliativo.

Isso nos mostra que se precisa de mais pesquisas de forma mais profunda sobre a maneira adequada para associar a eletrolipólise com alguma outra técnica eficaz para que possamos encontrar os resultados que foi buscado nessa pesquisa, pois, vimos os mais diversos exemplos com grandes lacunas, o que nos deixa claro que, ainda há muito para pesquisar-se sobre o tema.

### **5.1 Métodos de avaliação**

Há diversas possibilidades para avaliar o tecido adiposo, tais como a antropometria, tomografia computadorizada e ultrassonografia (BORGA et al., 2018), porém alguns fatores precisam ser considerados, como custo dessas avaliações, a tomografia e a ultrassonografia são exames de custo financeiro

mais elevado, porém foi utilizado a ultrassonografia com o equipamento da Bodymetrix .

O abdome foi escolhido para receber a eletrolipólise, pois, em estudos verifica-se a correlação de diversas alterações da percepção corporal e o quanto isso impacta psicologicamente a população feminina(COX; BUTTERWICK, 2020).

Entretanto, a medida da cintura é uma forma adotada para que se possa avaliar a gordura subcutânea intra-abdominal, afinal a proporção do volume do acúmulo de gordura nessa região é refletida a medida que ele se altera. Apesar de se utilizar este parâmetro da circunferência abdominal é preciso frisar que o volume da região está diretamente ligado ao aumento dos fatores de risco de algumas doenças crônicas. Porém, se está buscando com este estudo meios de devolver contorno na região e a diminuição desse panículo adiposo de forma rápida e efetiva (CRAMER *et al.*, 2016)

As diretrizes Brasileiras de diagnóstico e tratamento de síndrome metabólica, cita a circunferência de volume abdominal acima de 80 cm como sendo um alerta para o aumento da probabilidade de um acometimento em desenvolvimento de doenças cardiovasculares. No que se refere a gordura visceral são necessários exames específicos como uma tomografia para que este possa ser avaliado. Contudo a diminuição do abdome é benéfica a saúde do indivíduo (CAMILLERI *et al.*, 2021)

Em contrapartida, com os resultados de estudos anteriores que demonstraram uma alteração e diminuição significativa nas medidas após a eletrolipólise, tem-se a hipótese que a dosagem e o tempo de tratamento de sessões sejam um fator positivo para estes resultados. Por exemplo (KHADIJA S. ABDUL AZIZ, *et al.*, 2018) numa intervenção e três meses usando um estímulo de 20 Hz e uma intensidade de até 400mA percebeu uma diminuição do peso e do percentual e gordura na perimetria de circunferência as variações foram de 83,83(±12,94) 73,40(±5,94) com valor de P 0,51. Segundo o autor essa intensidade pode promover a contração muscular, e também podem ser incompatíveis com a tolerância de dor e desconforto de cada indivíduo. Já no experimento de Mohammed, foi utilizado uma frequência de 30 Hz e não obteve resultados na diminuição das medidas antropométricas, e neste estudo não foi



especificado a quantidade de aplicações utilizada(MOHAMMED YAHYA ABD EL-HAMED, 2015).

## **5.2 Limitações da pesquisa**

Essa dissertação apresentou limitações quanto ao número de voluntárias que se apresentaram para a pesquisa, devido ao cenário pandêmico da Covid-19, muitas optaram por não participar ou até mesmo desistiram no decorrer das coletas dos dados. Aconteceram muitas perdas de participantes durante o processo devido a pandemia e o receio das voluntárias em se expor. O *lockdown* imposto pelas autoridades sanitárias neste período também contribuiu para que houvesse perdas e menor número de voluntárias.

A variabilidade de protocolos deixa um viés impreciso e muitas questões a serem questionadas, pois não se tem relatos e teste em cada um desses protocolos sugeridos, lembrando que cada fabricante tem por habito sugerir uma forma de aplicabilidade de seu equipamento.

Os diversos equipamentos de diversas marcas disponíveis no mercado também geram uma limitação, pois cada um tem sua própria calibração e é desenvolvido dentro das normas sugeridas por aquele fabricante.

Outra limitação importante e muito relevante é a falta de controle na dieta nutricional de cada voluntária testada, pois não como garantir que a não houve restrição ou aumento de calorias ingeridas por cada um.

O índice de atividade física de cada participante também não foi controlado, solicitou-se apenas voluntárias sedentárias, entretanto, não é possível que todas permaneceram assim durante o processo da pesquisa, e esta falta de controle impacta diretamente nos resultados, pois impacta no gasto calórico e no metabolismo. Por fim, a falta de controle hormonal, pois não foi realizado nesta pesquisa marcadores bioquímicos que pudessem fazer essa análise, sabendo que a questão hormonal é de fundamental importância, pois também impactará diretamente no processo de metabolização.

## 6. CONCLUSÃO

Após análise dos dados pode-se concluir que a hipótese inicial deste estudo não foi confirmada, pois, o grupo estudado não apresentou alterações e diferenças estatísticas significativas relacionadas a aplicação da técnica de eletrolipólise na região abdominal.

Relativo aos protocolos estudados na redução do panículo adiposo abdominal em mulheres por meio da técnica de eletrolipólise, verificou-se na discussão que cada estudo publicado apresentou protocolos diferentes, com amostragens, métodos avaliativos, faixa etária e dosagens diferentes.

Observou-se que não houve diminuição da camada adiposa durante o tratamento utilizando a eletrolipólise.

A validação do protocolo utilizado com os parâmetros estabelecidos de 5 Hz em uma dosagem de 4 mA por seis sessões, não foi eficiente na diminuição do panículo adiposo subcutâneo.

Quando comparado os dados da primeira com a sexta e última sessão não se obteve-se resultados significativos que possam ser validados como eficazes.

Sugere-se mais pesquisas com amostra maior, outros parâmetros fixos de frequência e dosagens, grupos amostrais também diferentes, para que se possa fazer um comparativo melhor, além de tempo maior para essa comparação dos dados obtidos.

## REFERÊNCIAS

- ABESO, A. B. PARA E. DA O. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2016**. VI Diretrizes Brasileiras de Obesidade, 4<sup>a</sup> edição 2016.
- AFONSO, C. B.; SPICKETT, C. M. **Lipoproteins as targets and markers of lipoxidation**. *Redox Biology*, v. 23, n. December 2018, p. 101066, 2019.
- ALDRICH, J. E. **Basic physics of ultrasound imaging**. *Critical Care Medicine*, v. 35, n. 5 SUPPL., p. 131–137, 2007.
- AUCOUTURIER, J. *et al.* **Effect of android to gynoid fat ratio on insulin resistance in obese youth**. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, v. 163, n. 9, p. 826–831, 2009.
- AZEVEDO, C. J. D. *et al.* **Estudo comparativo dos efeitos da eletrolipólise por acupontos e da eletrolipólise por acupontos associada ao trabalho aeróbico no tratamento da adiposidade abdominal grau I em indivíduos do sexo feminino com idade entre 18 e 25 anos**. *Revista Unicenp de Biologia e Saúde*, v. 1, n. 2, p. 64–71, 2008.
- BENJAMIN CHUN-KIT TONG. **Extração cardíaca de Rato Lactente HHS** Public Access. *Physiology & behavior*, v. 176, n. 5, p. 139–148, 2017.
- BILLIG, P.; CARPES, M. **A ELETROLIPÓLISE PERCUTÂNEA COMO POSSIBILIDADE TERPÊUTICA**. *Revista biomotriz*, n. January 2012, p. 96 a 104, 2015.
- BÓDIS, K.; RODEN, M. **Energy metabolism of white adipose tissue and insulin resistance in humans**. *European Journal of Clinical Investigation*, v. 48, n. 11, p. 0–1, 2018.
- BORGA, M. *et al.* **Advanced body composition assessment: From body mass index to body composition profiling**. *Journal of Investigative Medicine*, v. 66, n. 5, p. 887–895, 2018.
- BORGES, E SCORZA, F. **Terapeutica em Estética Conceitos e Técnicas**. Primeira E ed Phorte. São Paulo, 2016.
- BOUCHI, R. *et al.* **Gender difference in the impact of gynoid and android fat masses on the progression of hepatic steatosis in Japanese patients with type 2 diabetes**. *BMC Obesity*, v. 4, n. 1, p. 1–8, 2017.
- BURRUP, R. *et al.* **Strength training and body composition in middle-age women**. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 58, n. 1–2, p. 82–91, 2018.

BUXADÉ, C. P. C. *et al.* **Assessing subcutaneous adipose tissue by simple and portable field instruments: Skinfolds versus A-mode ultrasound measurements.** PLoS One, v. 13, n. 11, p. 1–13, 2018.

C.T.P.ZANIN, P. N. E E. J. D. L. **EFEITOS DA ELETROLIPOLISE E DA IONTOFORESE COM CÚRCUMA NO TECIDO ADIPOSEO.** 21 Congresso Brasileiro de Engenharia biomédica, 2018.

CAMILLERI, G. *et al.* **Genetics of fat deposition.** European review for medical and pharmacological sciences, v. 25, n. 1, p. 14–22, 2021.

CHAIT, A.; DEN HARTIGH, L. J. **Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease.** Frontiers in Cardiovascular Medicine, v. 7, n. February, p. 1–41, 2020.

CIPORKIN, H. **Atualização Terapêutica e Fisiopatogênica da LDG celulite".** Ed.Santos - São Paulo,1992.

COX, S. E.; BUTTERWICK, K. **Introduction to Body Contouring Special Issue by the American Society for Dermatologic Surgery,** Inc. Published by Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved. ISSN: 1076-0512. Dermatol Surg 2020;46:S1 · DOI: 10.1097/DSS.0000000000002547. 2020.

CRAMER, H. *et al.* **Yoga in Women With Abdominal Obesity — a Randomized Controlled Trial.** www.aerzteblatt-international.de/ref3916 e Boxes, p. 645, 2016.

DANZIGER, P. N.. **Forbes,** 2019.

EGINLI, A. *et al.* **Electrosurgery in dermatology.** Clinics in Dermatology, v. 39, n. 4, p. 573–579, 2021.

FEINGOLD KR, Grunfeld C. **Lipids: a key player in the battle between the host and microorganisms.** Journal of lipid research. 2012 Dec;53(12):2487-9. PubMed PMID: 23075464. Pubmed Central PMCID: 3494250

FRIGOLET, M. E.; GUTIÉRREZ-AGUILAR, R. **Los colores del tejido adiposo.** Gaceta de México, v. 156, n. 2, 2020.

GENTON, L. *et al.* **Dual-Energy X-ray absorptiometry and body composition: differences between devices and comparison with reference methods.** Nutrition, v. 18, n. 1, p. 66–70, 2002.

HALPERN B, MANCINI MC, DE MELO ME. *et al.* **Proposal of an obesity classification based on weight history: an official document by the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM) and the Brazilian Society for the Study of Obesity and Metabolic Syndrome (ABESO).** Arch Endocrinol Metab. 2. 2022.

HERMSDORFF, H.; MONTEIRO, J. **Revisão Gordura Visceral, Subcutânea ou Intramuscular**. Arq Bras Endocrinol Metab, v. 48, p. 804–809, 2004.

IESP, Adriana Fernandes Soares; **Efeitos da eletrolipólise juntamente com correntes excitomotoras na gordura localizada**. v. 2, p. 2337, 2019.

J. GUYTON, A. C. & H. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13. ed; I 2017.

KAHN, C. R.; WANG, G.; LEE, K. Y. **Altered adipose tissue and adipocyte function in the pathogenesis of metabolic syndrome**. Journal of Clinical Investigation, v. 129, n. 10, p. 3990–4000, 2019.

KHADIJA S. ABDUL AZIZ, PH.D. AMIR A. *et al.* **Effect of Cryolipolysis and Electrolipolysis on Postmenopausal Abdominal Adiposity**. The Medical Journal of Cairo University, v. 86, n. 6, p. 1613–1620, 2018.

KO, S. H.; JUNG, Y. **Energy metabolism changes and dysregulated lipid metabolism in postmenopausal women**. Nutrients, v. 13, n. 12, p. 1–12, 2021.

KOOGAN, G. **Livro Histologia Básica 2**. 11. ed. Ed. Guanabara, Rio de Janeiro; 2007.

LEVIN, M.; STEVENSON, C. G. **Regulation of Cell Behavior and Tissue Patterning by Bioelectrical Signals: Challenges and Opportunities for Biomedical Engineering**. Annual Review of Biomedical Engineering, v. 14, n. 1, p. 295–323, 18 jul. 2012.

LIN, X. *et al.* **Roles of bone-derived hormones in type 2 diabetes and cardiovascular pathophysiology**. Molecular Metabolism, v. 40, n. June, p. 101040, 2020.

LONGO, M. *et al.* **Adipose tissue dysfunction as determinant of obesity-associated metabolic complications**. International Journal of Molecular Sciences, v. 20, n. 9, 2019.

MARAIS, A. D. **Apolipoprotein E in lipoprotein metabolism, health and cardiovascular disease**. Pathology, v. 51, n. 2, p. 165–176, 2019.

MASCHA KOENEN, MICHAEL A. HILL, PAUL COHEN. *et al.* **Obesity, Adipose tissue and Vascular Dysfunction**. Telehealth strategies for improving hypertension control. doi:10.1161/CIRCRESAHA.121.318093. Obesity, v. 128, n. 7, p. 951–968, 2022.

MCARDLE, W. **Fisiologia do exercício**. 7 ed. Ed. Rio de Janeiro, 2011.

MELLO, P. B. **Comparação dos efeitos da eletrolipólise transcutânea e percutânea sobre a gordura localizada na região abdominal e de flancos**

**através da perimetria e análise de bioimpedância elétrica.** *Fisioterapia Brasil*, v. 11, n. 3, p. 198, 2017.

MELO, N. R. DE *et al.* **Eletrolipólise por meio da estimulação nervosa elétrica transcutânea (Tens) na região abdominal em pacientes sedentárias e ativas.** *Fisioterapia em Movimento*, v. 25, n. 1, p. 127–140, 2012.

MOHAMED, M. S.; AZIZ, K. S. A.; MOHAMED, M. A. **Efeito da criolipólise e eletrolipólise na adiposidade abdominal.** v. 86, p. 1613–1620, 2018.

MOHAMMED YAHYA ABD EL-HAMED, H. E.-G. **Influência da cavitação por ultrassom e eletrolipólise no controle da obesidade.** *Semantic scholar*, 2015.

NAPOLITANO, L. **The differentiation of white adipose cells.** *An Electron Microscope Study*. n. 5, p. 663–679, 1963.

NASCIMENTO A., J. *et al.* **Electrolipolysis associated with aerobic activity does not reduce subcutaneous adipose tissue of the abdominal region of young women: A randomized clinical trial.** *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 29, p. 106–111, 2022.

NOBLE, G. J.; HENDERSON, G. **The effect of interferential therapy upon cutaneous blood flow in humans.** *Clinical Physiology*, v. 20, p. 2–7, 2000.

NOITES, A. *et al.* **Acute effects of physical exercise with microcurrent in the adipose tissue of the abdominal region: A randomized controlled trial.** *European Journal of Integrative Medicine*, v. 9, n. 1, p. 79–85, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Manual de atenção às pessoas com sobrepeso e obesidade no âmbito da atenção primária à saúde (APS) do sistema único de saúde.** OMS | Obesidade e Sobrepeso 311, 2015.

ORTEGA, R. *et al.* **Cardiorespiratory fitness and development of abdominal obesity.** *Preventive Medicine*, v. 118, n. October 2018, p. 232–237, 2019.

PARIENTI, I. J. **Medicina Estética.** São Paulo: Andrei, 2001, p.39-49; 58-68.

PAULA, M. R. DE *et al.* **Artigo original Efeitos da eletrolipólise nas concentrações séricas do glicerol e do perfil lipídico electrodes in serum levels of glycerol and lipid profile.** *Statistica*, n. 41, p. 0–4, 2007.

PEREIRA, L.; FRANCISCHI, R.; LANCHETA, A. H. **Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina.** p. 111 - 127, 2003

PICHÉ, M. E. *et al.* **Overview of Epidemiology and Contribution of Obesity and Body Fat Distribution to Cardiovascular Disease: An Update.** *Progress in Cardiovascular Diseases*, v. 61, n. 2, p. 103–113, 2018.

RAAJENDIRAN, A. *et al.* **Identification of Metabolically Distinct Adipocyte Progenitor Cells in Human Adipose Tissues.** Cell Reports, v. 27, n. 5, p. 1528- 1540.e7, 2019.

RIBEIRO FILHO, F. F. *et al.* **Gordura visceral e síndrome metabólica: Mais que uma simples associação.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia, v. 50, n. 2, p. 230–238, 2006.

ROSA, J. DE S.; CAMPOS, L. G. **Efeitos da eletrolipólise na redução de gordura abdominal em mulheres jovens.** Movimento & Saúde Revista Inspirar, v. 6, n. 5, p. 13–18, 2014.

SAM, S. **Differential effect of subcutaneous abdominal and visceral adipose tissue on cardiometabolic risk.** Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation, v. 33, n. 1, p. 1–9, 2018.

SAVACINI, M. B. *et al.* **Effectiveness and Safety of Contrast Cryolipolysis for Subcutaneous-Fat Reduction.** Dermatology Research and Practice, v. 2018, 2018.

SCHOETTL, T.; FISCHER, I. P.; USSAR, S. **Heterogeneity of adipose tissue in development and metabolic function.** Journal of Experimental Biology, v. 121, 2018

SCORZA, F. A., FIGUEIREDO, M. M., LIAO, C. O., & BORGES, F. dos S. (2008). **Estudo comparativo dos efeitos da eletrolipólise com uso de TENS modo Burst e no modo normal no tratamento de adiposidade localizada abdominal.** *Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e Da Saúde, XII* (2), 49–62. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26012841005>. Acesso em: 14/09/2021

SILVA, M. **Eletroterapia em estética.** São Paulo: Robe, : 1999

SINGH, R. *et al.* **Human brown adipose tissue and metabolic health: Potential for therapeutic avenues.** Cells, v. 10, n. 11, 2021.

SORIANO, D. **Electroestética profesional aplicada: teoria e practica para la utilización de corrientes en estética.** Madrid: Sorisa: 2000.

STONE WL, BASIT H, BURNS B. **Patologia, Inflamação.** Atualizado em 21 de novembro de 2021. In: StatPearls. Ilha do Tesouro (FL): Publicação StatPearls; 2022 janeiro-. Disponível em:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534820/> Acesso em: 09/10/2021

TREATMENTS, R. **Ultrasound and Radiofrequency Treatments.** p. 1–14, 2022.

TSIMIKAS, S. *et al.* **Lipoprotein(a) Reduction in Persons with**

**Cardiovascular Disease.** New England Journal of Medicine, v. 382, n. 3, p. 244–255, 2020.

ULLMANN D, REIS TM, S. V. **Cursos de atualização em medicina estética 4 edição.** 2003

VALENTIM DA SILVA, R. M. *et al.* **Efeitos Da Eletrolipólise Na Adiposidade Abdominal: Revisão.** Revista Pesquisa em Fisioterapia, v. 6, n. 1, 2016.

VALLS, M. DAS G. C. **Análise dos efeitos da eletrolipólise no tratamento do fibro edema gelóide por meio da biofotogrametria computadorizada.** Fisioterapia Brasil, v. 13, n. 1, p. 54–58, 2016.

WAGNER, D. R. **Ultrasound as a Tool to Assess Body Fat.** v. 2013, 2013.

WEBER, M. **Brasil é o quarto maior mercado de beleza e cuidados pessoais do mundo.** Forbes, disponível em: <https://forbes.com.br/principal/2020/07/brasil-e-o-quarto-maior-mercado-de-beleza-e-cuidados-pessoais-do-mundo>. 2020. Acesso em : 12/12/2021

XIA MH, YU Z, LIU DH, JI HY, X. B. **Effect of electroacupuncture combined with intradermal needling on simple obesity and serum intestinal lymphatic function-related factors.** Zhongguo Zhen Jiu. 2022.

YAMAMOTOVA, A. *et al.* **Dissatisfaction with own body makes patients with eating disorders more sensitive to pain.** Journal of Pain Research, v. 10, p. 1667–1675, 2017.

YARLIOGLUES, M.; YALCINKAYA, D. **Ethnicity and the Evaluation of Anthropometric Measurements.** v. 70, n. 10, p. 6340, 2019

YARAK S, OKAMOTO OK. **Células-tronco derivadas de tecido adiposo humano: desafios atuais e perspectivas clínicas.** An Bras Dermatol. 2010;85(5):647-56.

ZACCAGNI, L. *et al.* **Body image perception and body composition: Assessment of perception inconsistency by a new index.** Journal of Translational Medicine, v. 18, n. 1, p. 1–8, 2020.

ZARAGOZA, J. R. **Electroestética.** Nueva: Madrid:1995.

ZHAO, R. *et al.* **Composition, isolation, identification and function of adipose tissue-derived exosomes.** Adipocyte, v. 10, n. 1, p. 587–604, 2021.



## APÊNDICE A - Ficha de anamnese

### FICHA DE ANAMNESE

#### DADOS GERAIS

Nome: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_\_  
 Profissão: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_  
 Possibilidade de estar gestante: \_\_\_\_\_  
 Filhos: Sim  Não  \_\_\_\_\_ Tipo de parto: \_\_\_\_\_  
 Doença pré-existente? \_\_\_\_\_  
 Uso de medicamentos? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Grupo de aplicação: A  B  C   
 Exercícios Físicos: \_\_\_\_\_

#### PROCEDIMENTOS

Data da sessão: \_\_\_\_\_ Número da sessão: \_\_\_\_\_  
 Frequência de aplicação: \_\_\_\_\_ Dosagem: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Massa corporal: \_\_\_\_\_ Estatura: \_\_\_\_\_  
 Abdome alto: \_\_\_\_\_ Abdome médio: \_\_\_\_\_ Abdome baixo: \_\_\_\_\_  
 Dobra cutânea: \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_  
 Ultrassom: Sim  Não   
 \_\_\_\_\_

Data da sessão: \_\_\_\_\_ Número da sessão: \_\_\_\_\_  
 Frequência de aplicação: \_\_\_\_\_ Dosagem: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Massa corporal: \_\_\_\_\_ Estatura: \_\_\_\_\_  
 Abdome alto: \_\_\_\_\_ Abdome médio: \_\_\_\_\_ Abdome baixo: \_\_\_\_\_  
 Dobra cutânea: \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_  
 Ultrassom: Sim  Não   
 \_\_\_\_\_

Data da sessão: \_\_\_\_\_ Número da sessão: \_\_\_\_\_  
 Frequência de aplicação: \_\_\_\_\_ Dosagem: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Massa corporal: \_\_\_\_\_ Estatura: \_\_\_\_\_  
 Abdome alto: \_\_\_\_\_ Abdome médio: \_\_\_\_\_ Abdome baixo: \_\_\_\_\_  
 Dobra cutânea: \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_  
 Ultrassom: Sim  Não

## APÊNDICE B - Folha de rosto do projeto aprovado junto ao comitê de ética e pesquisa em seres humanos.



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

### FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: PROTÓCOLOS DE APLICAÇÃO DA ELETROLIPÓLISE PARA REDUÇÃO DO PANÍCULO ADIPOSEO ABDOMINAL.			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 120			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 2. Ciências Biológicas, Grande Área 3. Engenharias, Grande Área 4. Ciências da Saúde			
<b>PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>			
5. Nome: DANIEL PRADO DE CAMPOS			
6. CPF: 060.244.119-43		7. Endereço (Rua, n.º): Rua José Francisco Ferreira, 165 Jardim Vale do Sol AP 1206 APLICARANA PARANA 86603130	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: 42060770044	10. Outro Telefone:
		11. Email: daniel.campos.ufpr@gmail.com	
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 469/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que esta folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p> <p style="text-align: center;">Data: ____ / ____ / ____</p> <p style="text-align: right;">_____ Assinatura</p>			
<b>INSTITUIÇÃO PROPONENTE</b>			
12. Nome: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ		13. CNPJ: 75.101.673/0016-80	
14. Unidade/Orgão: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ		15. Telefone: (41) 3425-6490	
		16. Outro Telefone:	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 469/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p> <p>Responsável: _____ CPF: _____</p> <p>Cargo/Função: _____</p> <p style="text-align: center;">Data: ____ / ____ / ____</p> <p style="text-align: right;">_____ Assinatura</p>			
<b>PATROCINADOR PRINCIPAL</b>			
NÃO SE APLICA.			

## APÊNDICE C - Termo de confidencialidade



### TERMO DE COMPROMISSO, DE CONFIDENCIALIDADE DE DADOS E ENVIO DO RELATÓRIO FINAL

Nós, Luciana Mattana dos Santos e Wagner Luis Ripka, pesquisador (es/as) responsável (is) pelo projeto de pesquisa intitulado Protocolos de aplicação da eletrolipólise para redução do pâncreo adiposo abdominal. Comprometemo-nos a dar início a este estudo somente após apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e registro de aprovado na Plataforma Brasil.

Com relação à coleta de dados da pesquisa, nós pesquisadores, abaixo firmados, asseguramos que o caráter anônimo dos dados coletados nesta pesquisa será mantido e que suas identidades serão protegidas. Bem como as fichas clínicas, anamnese, questionários, fichas de avaliação sensorial, e outros documentos não serão identificados pelo nome, mas por um código.

Nós pesquisadores, manteremos um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio. Os formulários: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e /ou Termo de Consentimento de Uso de Voz e Imagem, assinados pelos participantes serão mantidos pelo pesquisador em confidência estrita, juntos em um único arquivo

Asseguramos que os participantes desta pesquisa receberão uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; Termo de Assentimento Livre e Esclarecido; e/ou Termo de Consentimento de Uso de Voz e Imagem, que poderá ser solicitada de volta no caso deste não mais desejar participar da pesquisa.

Eu, Wagner Luis Ripka como professor orientador, declaro que este projeto de pesquisa, sob minha responsabilidade, será desenvolvido pelo aluno Luciana Mattana dos Santos do Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica - PPGEB .

Declaro, também, que li e entendi a Resolução 466/2012 (CNS) responsabilizando-me pelo andamento, realização e conclusão deste projeto e comprometendo-me a enviar ao CEP/UTFPR, relatório do projeto em tela quando da sua conclusão, ou a qualquer momento, se o estudo for interrompido.

Local, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
[Luciana Mattana dos Santos]

\_\_\_\_\_  
[Wagner Luis Ripka]

**APÊNDICE D - Questionário qualitativo**

- 1- Você sente alguma diferença no abdome depois que iniciou o tratamento?
- 2- Se sim, que diferença você notou?
- 3- De 0 a 10 sendo 10 a nota máxima em satisfação, que nota você daria para o tratamento?
- 4- Você poderia me dizer um aspecto positivo do tratamento?
- 5- Você poderia me dizer um aspecto negativo do tratamento?
- 6- Você gostaria de fazer mais algum comentário a respeito do tratamento?  
Sinta-se livre para sugerir ou comentar qualquer coisa que você ache relevante.
- 7- Você recomendaria este tratamento a um amigo?