

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

**DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA**

**ESTUDO DO MICRORELEVO CUTÂNEO APÓS O USO DO DERMAPLANAGEM POR  
MEIO DA FOTOGAMETRIA DIGITAL TRIDIMENSIONAL**

**SKIN MICRORELIEF STUDY THROUGH DIGITAL THREE-DIMENSIONAL  
PHOTOGRAMETRY AFTER DERMAPLANING USE**

Fernandópolis – SP

2021

DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA

ESTUDO DO MICRORELEVO CUTÂNEO APÓS O USO DO DERMAPLANAGEM POR  
MEIO DA FOTOGAMETRIA DIGITAL TRIDIMENSIONAL

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

Prof(a). Dr(a). Amanda F. Frade-Barros  
**Orientador(a)**

Prof(a). Dr(a). Alessandra Baptista  
**Coorientador(a)**

Fernandópolis – SP

2021

## Ficha Catalográfica

V578e Ventura, Danielle Bastos da Silva  
Estudo do microrelevo cutâneo após o uso da dermaplanagem por meio da fotogrametria digital tridimensional / Danielle Bastos da Silva Ventura. – Fernandópolis: Universidade Brasil, 2021.  
74 f.: il.; 29,5cm.

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

Orientadora: Profa. Dra. Amanda F. Frade-Barros

1. Dermaplanagem. 2. Superfície da pele. 3. Microrrelevo cutâneo.  
4. Bioengenharia. I Título.

CDD 616.5075

## TERMO DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE  
BRASIL

### Termo de Autorização

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

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

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

Título do Trabalho: "ESTUDO DO MICRORELEVO CUTÂNEO APÓS O USO DE DERMAPANAGEM POR MEIO DA FOTOGAMETRIA DIGITAL TRIDIMENSIONAL"

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Autor(es):

Discente: **Danielle Bastos da Silva Ventura**

Assinatura: Danielle Bastos da Silva Ventura

Orientador(a): **Prof.(a) Dr.(a) Amanda Farage Frade Barros**

Assinatura: Amanda F. F. Barros

Coorientador(a):

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: 13/08/2021



UNIVERSIDADE  
BRASIL

## TERMO DE APROVAÇÃO

**DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA**

**“ESTUDO DO MICRORELEVO CUTÂNEO APÓS O USO DE DERMAPLANAGEM  
POR MEIO DA FOTOGAMETRIA DIGITAL TRIDIMENSIONAL”**

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

*Amanda F. F. Barros*

Prof.(a) Dr.(a) Amanda Farage Frade Barros (presidente-orientadora)

*Daniel S. F. Magalhães*

Prof.(a) Dr.(a) Daniel Souza Ferreira Magalhães (UNIVERSIDADE BRASIL)

*Livia Assis Garcia*

Prof.(a) Dr.(a) Livia Assis Garcia (UNIVERSIDADE BRASIL)

São Paulo, 13 de Agosto de 2021

Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a). Amanda Farage Frade Barros

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

## DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho a Deus por estar sempre me guiando e iluminando meus passos e os meus projetos de vida.*

*Ao meu marido Wilson, pelo ser meu companheiro diário e um grande apoiador dos meus sonhos.*

*A minha mãe pelo exemplo de mulher forte e determinada que hoje me fazem ser quem sou.*

*A minha filha Maysa, por representar o meu grande incentivo e superação para crescer a cada dia e servir de exemplo, é a alegria da minha existência e do meu viver*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço à minha orientadora e professora Amanda pelo carinho e atenção nesses últimos dois anos, pela forma tão doce de me orientar em cada etapa, pelas suas palavras de incentivo, pelos conselhos e pelo seu importante papel de fazer parte do meu crescimento pessoal e profissional.*

*A todas as voluntárias desse estudo, pela valiosa contribuição e por fazer possível a realização desse trabalho.*

*A minha grande amiga Eliane Romêo, por ser uma grande incentivadora dos meus estudos, pelas suas palavras maternais e pela orientação e conselhos de uma futura e próspera caminhada acadêmica, ela sempre acreditou em mim.*

*“Quando os pés estão corretos, todo o resto os acompanha.”*

*In: Lewis, C. S. O leão, a feiticeira e o guarda-roupa, 2005*

## **ÁREA DE CONCENTRAÇÃO, LINHA DE PESQUISA E RELEVÂNCIA DO PROJETO**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:

Reabilitação.

LINHA DE PESQUISA:

Inteligência Artificial na Saúde e Processamento de Imagens Médicas

NOME DO PROJETO:

Processamento de imagens médicas.

RELEVÂNCIA PARA A BIOENGENHARIA: A aplicabilidade prática das tecnologias da Bioengenharia de imagem para medidas de características de parâmetros cutâneos e estudos sobre anormalidades da barreira cutânea, possibilitaram a elaboração de métodos e técnicas de avaliação e tratamento de diversas doenças dermatológicas e suas condições e pela microscopia de superfície podemos verificar essas alterações como: as mudanças nos níveis de hidratação, lubrificação, pigmentação, percentual de colágeno e de fibras elásticas e possíveis lesões cutâneas.

## RESUMO

A superfície da pele é uma barreira onde podem se comunicar de forma seletiva entre os meios interno biológico e o ambiente externo, ela não é plana e contém vários sulcos retilíneos que podem ser classificados de acordo com a profundidade, e, portanto, essas condições que definem o seu micro relevo estão relacionadas as suas trocas e a sua respiração, sendo assim os instrumentos de análise por fotogrametria permitem a sua ampliação tornando possível e necessário descrevê-los. A dermaplanagem é uma técnica utilizada em protocolos estéticos visando o rejuvenescimento facial e o tratamento de cicatrizes atróficas, baseado no conceito de uma remoção física das camadas superficiais da pele feita com o arraste uma lâmina de manteiga estéril e descartável de um bisturi. Os instrumentos de análise por fotogrametria tridimensional, são modernos recursos da bioengenharia tecidual atual e que permitem uma forma de ampliação de tecido de forma precisa e não invasiva. Foram realizadas 2 sessões de dermaplanagem com intervalos de 21 dias em mulheres entre 18 e 38 anos divididas em 2 grupos (controle n=21, teste n=21) com queixa de alteração da textura cutânea. A eficácia do tratamento foi avaliada através de fotogrametria digital tridimensional e imagem fototermográfica antes e após as sessões. O grupo tratado apresentou diminuição da oleosidade, hidratação local e aumento da contagem de fibras elásticas e colágenas, bem como da pigmentação de superfície, através das medidas arbitrárias fornecidas pelo equipamento. Esse estudo teve fundamental importância para verificar, além das modificações do biotipo, que existiram mudanças topográficas do microrrelevo cutâneo após o uso da dermaplanagem, e evidenciou que a técnica é uma possível terapia dermatológica ou estética eficaz para melhoria do micro relevo, mas se faz necessário o seu gerenciamento cutâneo pós procedimento.

**Palavras-chave:** Fenômenos Fisiológicos da Pele. Sistema Cutâneo. Dermatologia. Bioengenharia

## ABSTRACT

The skin surface is a barrier and can selectively communicate with the internal biological environment and the external environment, it is not flat and contains several straight grooves that can be classified according to depth, and therefore, these conditions that define its micro relief are related to its exchanges and its breathing, so the photogrammetric analysis instruments allow its amplification, making it possible and necessary to describe them. Dermaplaning is a technique used in qualified aesthetic protocols, facial rejuvenation and the treatment of atrophic scars, based on the concept of physically removing the superficial layers of the skin by dragging a blade of sterile, disposable butter from a scalpel. The three-dimensional photogrammetry analysis instruments are modern resources of current tissue bioengineering and allow a form of tissue enlargement in a precise and non-invasive way. Two dermaplaning intervals with 21-day intervals were performed in women between 18 and 38 years old, divided into 2 groups (control n = 21, test n = 21) with complaints of skin texture alteration. The effectiveness of the treatment was evaluated using three-dimensional digital photogrammetry and photothermographic imaging before and after the preparations. The group showed decreased oiliness, local hydration and increased count of elastic and collagen fibers, as well as surface pigmentation, through arbitrary measures provided by the equipment. This study was of fundamental importance to verify, in addition to the changes in the biotype, that there were topographic changes in the cutaneous microrelief after the use of dermaplaning and showed that the technique is a possible effective dermatological or aesthetic therapy to improve the microrelief, but it is necessary its post-procedure skin management.

*Keywords: Physiological Phenomena of the Skin. Cutaneous System. Dermatology. Bioengineering*

## **DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO**

Esse trabalho teve como objetivo demonstrar como as tecnologias da Bioengenharia de imagem podem auxiliar na análise dos parâmetros normais e anormais da pele, bem como servir de base para estudo sobre suas alterações, possibilitando assim a elaboração de métodos, técnicas de avaliação e tratamento de diversas doenças dermatológicas e de suas condições de pele. Podemos verificar que o uso da microscopia de superfície, ou seja, microscópio que observa a superfície da pele de perto, é possível visualizar essas alterações, como: as mudanças nos níveis de hidratação, oleosidade, pigmentação, percentual das fibras elásticas e de colágeno e se existe alguma possível mudança após o uso da Dermaplanagem, uma técnica usada na estética para melhorar a textura da pele, através de uma esfoliação física feita com o arraste de uma lâmina de com um bisturi de ponta arredondada, associando a produtos cosméticos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Superfície da pele a olho nu comparada a imagem através da microscopia 50X .....	18
Figura 2 - Superfície da pele através da microscopia 200X .....	19
Figura 3 - Esquema com as camadas da pele .....	24
Figura 4 - Camadas da epiderme. (a) imagem por microscopia óptica; (b) imagem por microscopia eletrônica .....	24
Figura 5 - Células da epiderme.....	26
Figura 6 – Imagem em aproximação de 200X por Método de Microscopia Bidimensional das linhas primárias, secundárias e terciárias da pele.....	30
Figura 7 - Esquema representativo do princípio da microscopia confocal.....	34
.	
Figura 8 - Esquema simplificado representativo do funcionamento de um microscópio confocal.....	35
Figura 9 - Refletância multiespectral de diferentes tipos de pele (dados de refletância da pele segundo o NCSU.....	37
Figura 10 - Ambiente para coleta da foto documentação das voluntárias .....	42
Figura 11- Câmera digital iphone 6S adaptada a câmera de - Ambiente infravermelha modelo Flir One.....	43
Figura 12 - cutâneo de imagem 3D .....	44
Figura 13 - Delimitação do quadrante e coleta das imagens de fotogrametria bi e tridimensionais com a analisador cutâneo.....	44
Figura 14 – Imagem do instrumento utilizado para a Dermaplanagem.....	45
Figura 15 - Fluxograma do estudo baseado nas diretrizes CONSORT (Consolidated Santandards of Reporting Trials).....	47
Figura 16 - Captação da imagem por Termografia Infravermelha da voluntária n.02 e considerado círculo médio de temperatura antes e depois.....	48

Figura 17 - Fototermografia Infravermelha coletada em graus Celsius antes x depois, após duas sessões da dermoplanagem .....	49
Figura 18 - Oleosidade cutânea local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermoplanagem.....	50
Figura 19 – Hidratação cutânea local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermoplanagem.....	51
Figura 20 - Pigmentação cutânea local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermoplanagem, .....	52
Figura 21 - Elasticidade cutânea local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermoplanagem.....	53
Figura 22 – Colágeno de superfície local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermoplanagem .....	54
Figura 23 - Correlação da análise qualitativa de imagem 3D para positivo ou negativo respectivamente após duas sessões de tratamento.....	56
Figura 24 - Correlação da média e da diferença percentual a análise qualitativa de imagem 3D após duas sessões de tratamento.....	57

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Registro da análise qualitativa imagem 3D para casos negativos e positivos, em relação as modificações de microrrelevo cutâneo após a primeira sessão de tratamento..... 55

Tabela 2 – Registro da análise qualitativa imagem 3D para casos negativos e positivos, em relação as modificações de microrrelevo cutâneo após a segunda sessão de tratamento..... 55

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AH	Ácido hialurônico
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
NCSU	North Carolina State University
TEWL	Transepidermal Water Loss
TCLE	Termo de consentimento Livre e Esclarecido
NMF	Fator Natural de Hidratação
UA	Unidades Arbitrárias

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>23</b>
2.1 Objetivos Específicos .....	23
<b>3.HIPÓTESE.....</b>	<b>24</b>
<b>4. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 A Pele .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Histologia cutânea.....</b>	<b>25</b>
<b>4.3 A Barreira Cutânea.....</b>	<b>30</b>
<b>4.4 Classificação do microrrelevo da pele.....</b>	<b>32</b>
<b>4.5 Microscopia Confocal.....</b>	<b>33</b>
4.5.1 Método de Visão Estéreo.....	34
4.5.2 Método de Visão por Sombreamento.....	34
4.5.3 Método Estéreo Fotométrico.....	35
<b>4.6 Interreflexões na Pele.....</b>	<b>38</b>
<b>4.7 Óptica da Pele.....</b>	<b>39</b>
<b>4.8 A Dermaplanagem.....</b>	<b>40</b>
<b>5. METODOLOGIA OU MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>42</b>
5.1 Critério de Inclusão.....	42
5.2 Critério de Exclusão.....	42
5.3 Definição da amostra.....	43
5.4 Protocolo das sessões.....	43
<b>5.5 Procedimento de coleta de dados.....</b>	<b>45</b>
<b>5.6 Local da Pesquisa.....</b>	<b>47</b>
<b>5.7 Análise estatística.....</b>	<b>47</b>

<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>49</b>
<b>7. DISCUSSÃO.....</b>	<b>60</b>
<b>8. CONCLUSÃO .....</b>	<b>62</b>
<b>9. PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>63</b>
<b>10. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>11. ANEXOS.. .....</b>	<b>68</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A pele envolve processos físico-químicos bastante elaborados, principalmente quando é submetida à ação de agressores externos. Seu papel se estende além das propriedades de revestimento e proteção do corpo. Ela possui uma relação singular com os demais órgãos e está integrada aos sistemas de maneira que permite o equilíbrio dinâmico de todo o organismo e o equilíbrio deste com o ambiente externo. Fenômenos simples como sudorese e pilo ereção, por exemplo, estão relacionados com a regulação térmica de forma central. A pele e as mucosas estabelecem limite até mesmo entre o que é permitido ou não interagir com o organismo. Quando detectam agentes agressores, são responsáveis por desencadear inúmeros fenômenos biológicos envolvidos com a ativação do sistema imune, liberação de mediadores químicos, mudanças estruturais do tecido e diversas interações celulares e moleculares. A duração e a intensidade dos mecanismos de defesa podem comprometer as próprias funções da pele e determinar desde pequenas mudanças em sua histologia até estágios patológicos com sinais e sintomas clínicos evidentes. (HASHIMOTO,1974)

A principal função da pele é, em particular, de sua camada externa, chamado de estrato córneo, de atenuar agressões externas como variações climáticas, físicas, químicas, bacteriológicas e outros, para limitar a perda de substâncias do ambiente interno, quaisquer que sejam as suas condições. O funcionamento cutâneo abrange os mais diferentes aspectos e apresenta particularidades a serem discutidas à cerca do seu microrelevo, de acordo com os diversos locais anatômicos. A maneira como esses aspectos podem ser interferidos e alterados, durante o envelhecimento ou a exposição ao sol, em diferentes patologias e condições cosméticas, são atualmente o foco de estudo e de grande interesse comercial e de pesquisa. (SOLIMAN,2018, LODEN,2003)

A superfície da pele não é plana, mas contém vários sulcos retilíneos, que podem ser classificados de acordo com a profundidade e, portanto, com a ampliação que é possível e necessário para descrevê-los.

As mais visíveis são as rugas que estão entre vários milímetros de profundidade, dependendo da idade e fatores ambientais (figura 1). Elas são encontradas em áreas específicas, por exemplo, linhas de expressão na face e plicaturas nas articulações e podem ser vistas em baixa ampliação. A primeira consequência dessa complexa rede de linhas de profundidade variável é aumentar a área de superfície real do corpo humano em comparação com sua área aparente. Dependendo do local do corpo e com a idade, a área real parece estar entre 10% e 50% maior do que parece a olho nu. (JONHSON,1997)

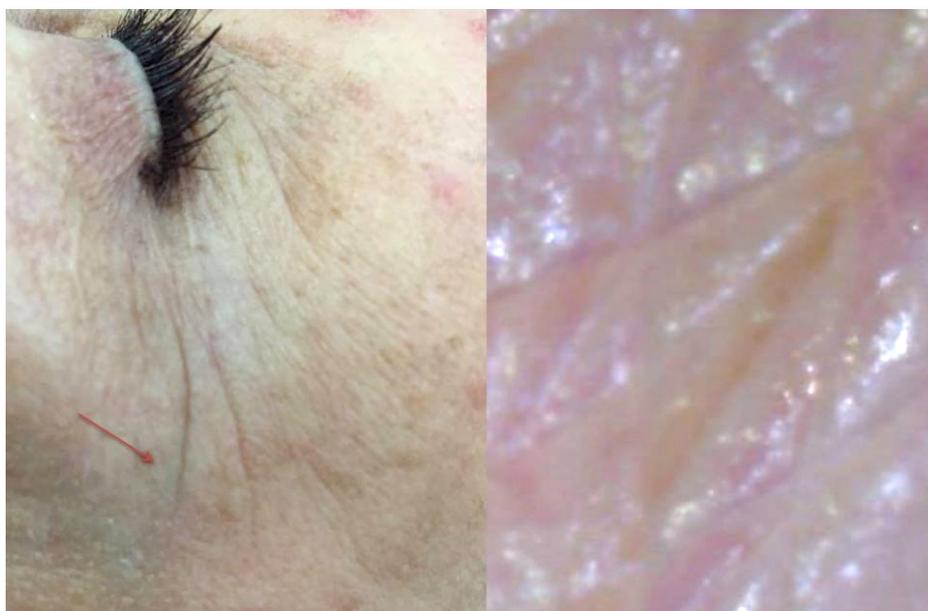


Figura 1. Superfície da pele a olho nu comparada a imagem através da microscopia 50x, fonte do acervo da pesquisadora.

A superfície da pele mostra uma rede que é conhecida como micro relevo ou textura (figura 2), apresentando sulcos retilíneos ou paralelos que cruzam uns aos outros para formar formas de retângulos, quadrados, trapézios e triângulos. (MATSUMOTO,1999)



Figura 2. Superfície da pele através da microscopia 200X, acervo da pesquisadora.

Assim, Hashimoto em 1974 descreve que a interface entre meio biológico e meio ambiente é aumentada. Isso promove trocas como as que ocorrem em certos animais, nos quais uma porcentagem muito alta e podem chegar na respiração em que 50% é assumida através da pele. Para os seres humanos, no entanto, a respiração através da pele é menor que 5%. Deste ponto de vista, é possível que a respiração cutânea do humano tenha uma aparência funcionalmente evolutiva.

A pele é um material que consiste em uma rede fibrosa rica em colágeno incorporada em uma matriz de substâncias. A matriz rica em proteoglicanos confere à pele sua natureza viscosa em situações de baixa tensão. Os principais constituintes fibrosos, colágeno e elastina, conferem rigidez e elasticidade estruturais à pele. Ela apresenta um comportamento de material viscoelástico anisotrópico, dependente do tempo, no qual a direção da extensibilidade mínima se correlaciona e com a direção principal da sua rede fibrosa. A pele também é um tecido dinâmico, mudando com a idade e influenciado pelo gênero. (RIDGE, 1966)

Em condições cicatriciais o microrrelevo cutâneo também sofre alterações de suas linhas de profundidade e de forma a não acompanhar a sua aparência evolutiva, e que quando estudadas em direções mutuamente ortogonais no plano da pele e das cicatrizes podem nos fornecer informações sobre a direcionalidade do tecido saudável e como as propriedades direcionais mudam após uma lesão, sugerindo menos colágeno total na seção transversal do tecido.

Curiosamente, o comportamento viscoso elevado semelhante foi observado nos tecidos cicatriciais, embora as causas específicas desse aumento ainda não tenham sido identificadas. O aumento do comportamento viscoso observado em um tecido que deve exsudar maior quantidade de água sugere que as cicatrizes em sua fase inicial, apresentam teor de água significativamente maior. (BRADLEY, 2001)

Existem várias técnicas 2D e 3D que se destinam a oferecer uma análise mais objetiva das rugas tratamentos. Isso inclui técnicas baseadas em varredura de linha, que são usadas para medição indireta de relevo cutâneo, além da microscopia mecânica e óptica entre elas. (MAKKI, 1981)

A análise da superfície cutânea por meio de imagens tridimensionais vem sendo empregada para avaliar estruturalmente os possíveis danos e podem auxiliar nos achados estruturais existentes e sugerir novos tratamentos para remodelamento de tecidos cicatriciais e outros distúrbios do micro relevo cutâneo através da bioengenharia tecidual, de forma mais precisa e não invasiva. (LEVEQUE, 1993)

Sendo assim a partir do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa pretende-se demonstrar que a Dermaplanagem é capaz de modificar o micro relevo cutâneo e nas condições do biotipo cutâneo e identificar por meio de microscopia de superfície as alterações do micro relevo antes e após o uso da dermaplanagem e será possível avaliar as mudanças nos níveis de hidratação, lubrificação, percentual de colágeno e de fibras elásticas a partir da análise cutânea com o uso de fotogrametria digital.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVOS GERAIS**

Avaliar os benefícios do micro relevo cutâneo e biotipo cutâneo, através da esfoliação física realizada pela técnica da dermaplanagem.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar por meio de microscopia de superfície as alterações do micro relevo antes e após o uso da dermaplanagem. Avaliar as mudanças nos níveis de hidratação, lubrificação, percentual de colágeno e de fibras elásticas através da análise cutânea através da fotogrametria digital.

### **3. HIPÓTESE**

A dermaplanagem é capaz de modificar o microrrelevo cutâneo e interferir nas condições do seu biotipo fisiológico.

## **4. REVISÃO DA LITERATURA**

### **4.1 A Pele**

Durante os últimos anos, no entanto, estudos têm demonstrado que a pele também é um órgão funcionalmente sofisticado. Suas interações celulares e moleculares são complexas e ocorre renovação e reparo de seus componentes a todo o momento. É um tecido altamente dinâmico, capaz de responder a alterações no ambiente externo e interno e essa particularidade permite que muitas das manifestações do organismo se expressem por alterações cutâneas. O controle hemodinâmico, o equilíbrio hidroeletrolítico, a termorregulação, o metabolismo energético, o sistema sensorial e a defesa contra agressões externas dependem da sua viabilidade. A pele desempenha funções específicas em cada região do corpo e as estruturas que a compõem variam de acordo com o sítio anatômico. As regiões palmo- plantares, por exemplo, possuem uma maior queratinização e ausência de pelos, e estão mais adaptadas à abrasão. Além disto, as mudanças que acometem uma determinada região da pele envolvem mecanismos os quais englobam uma série de componentes celulares e segmentos cutâneos. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

### **4.2. Histologia cutânea**

O padrão histológico da pele pode ser definido a partir das três camadas que a compõem: epiderme, derme e hipoderme. A epiderme é um epitélio de revestimento e encontra-se firmemente acoplada ao tecido conjuntivo subadjacente do qual recebe suporte, a derme. Abaixo da derme reside um tecido conjuntivo frouxo, a hipoderme, que contém gordura (figura 3).

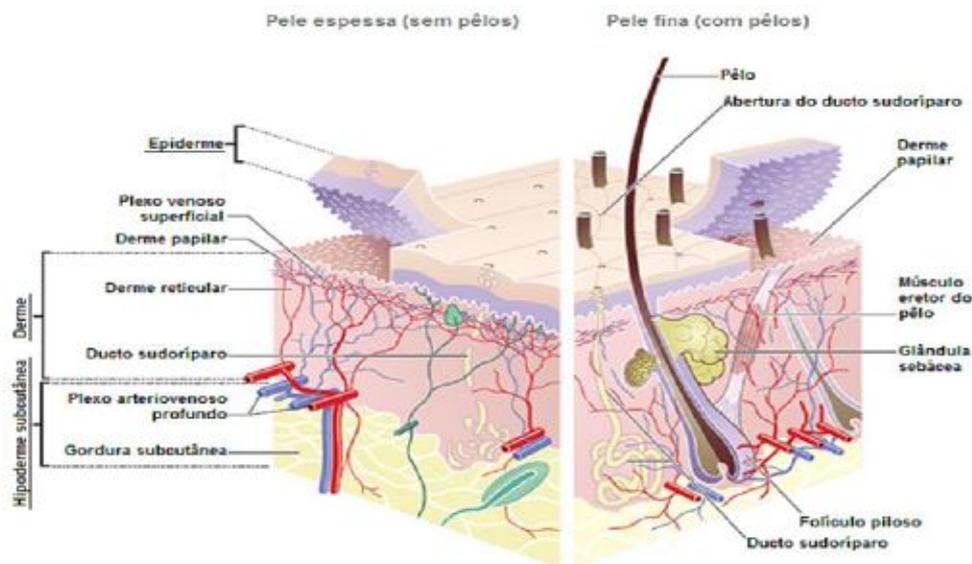


Figura 3. Esquema com as camadas da pele. Fonte: HUNTER; 2002.

A epiderme é formada por camadas de células diferenciadas pela morfologia, grau de maturação e profundidade. As mais superficiais são justapostas umas às outras e cobertas por queratina. Daí segue a sua denominação histológica: tecido epitelial pavimentoso (ou escamoso) estratificado queratinizado. As células da camada mais profundas da epiderme, a camada basal, dividem-se continuamente (figura 4). Durante um período de 60 dias estas células sofrem mitose e seu conteúdo é modificado na medida em que atravessam as camadas superiores até chegarem a mais superficial, onde morrem e se desprendem da pele. (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

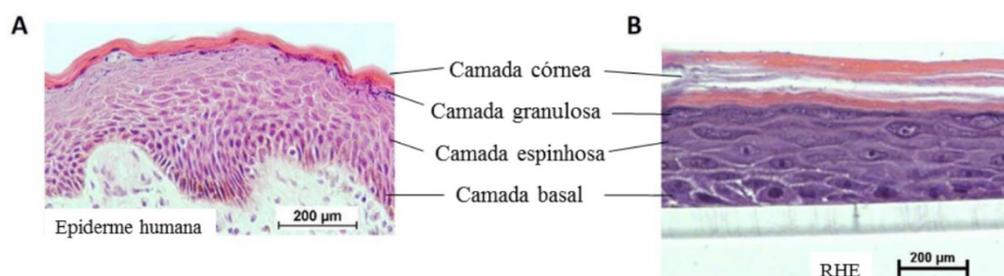


Figura 4. Camadas da epiderme. (a) imagem por microscopia óptica; (b) imagem por microscopia eletrônica. Extraído de HUNTER et al. (2002).

A camada queratinizada de células mortas varia desde as regiões mais delicadas como as pálpebras, até as mais espessas como as plantas dos pés. A camada córnea, a mais superficial, é plana e repleta de queratina (stratum corneum). É formada por cerca de quinze fileiras de células mortas empilhadas, os corneócitos. Os corneócitos são células anucleadas ricas em proteínas, delimitadas por um envelope protéico e um envelope lipídico, unidas por corneodesmosomas e circundadas por lipídeos intercelulares. O revestimento do corneócito e a matriz hidrofóbica previnem a perda de líquido pela pele e agem como barreira contra a penetração de substâncias externas potencialmente nocivas; porém seu caráter apolar permite que a penetração de compostos orgânicos ocorra facilmente. Em condições normais, esta camada é ligeiramente permeável à água e a substâncias polares, e relativamente impermeável aos íons sódio e potássio e a outras substâncias como glicose e ureia. Sua hidratação é baixa, cerca de 20% de água, em relação aos estratos inferiores que chegam a 70% e, com isto, possui a maior oposição ao fluxo de corrente elétrica. (PLIQUETT, PLIQUETT, 1996)

A camada córnea constitui a principal barreira contra substâncias químicas e microrganismos e está envolvida na regulação da perda de água do organismo para a atmosfera, conhecida como perda de água trans epidérmica. A camada granulosa (stratum granulosum) localiza-se entre a camada córnea e a espinhosa. Possui morfologia intermediária a ambas e sua denominação advém dos grânulos de querato-hialina e grânulos lamelares que a compõem. O conteúdo dos grânulos lamelares abrange glicoproteínas, glicosilceramidas, ácidos graxos, fosfolipídios e colesterol. Na transição para a camada córnea, o conteúdo destes grânulos é liberado para o espaço intercelular e sofre modificação pelas hidrolases. Por fim, depositam-se sobre as células e na matriz extracelular em uma bainha dupla formando a barreira lipídica semipermeável da camada córnea com predomínio de ceramidas, colesterol e ácidos graxos. Logo abaixo da camada granulosa encontra-se a camada espinhosa (stratum spinosum), composta pelas células de Malpighi (figura 5). Estas células são queratinócitos histologicamente diferenciados e unidos por pequenos processos citoplasmáticos, por abundantes desmosomas e por um cimento intercelular de glicoproteínas e lipoproteínas. A camada granulosa repousa sobre a camada

basal (stratum basale), cuja composição é de queratinócitos e células tronco epidérmicas dispostos lado a lado sem espaço entre eles, formando uma fileira única de aspecto colunar. A continuidade entre os queratinócitos ocorre por junções comunicantes conhecidas como gap junctions, por onde há passagem de elementos intracelulares. Além da queratina, os queratinócitos produzem citocinas que participam das reações inflamatórias e imunológicas da pele. (ALBANESI et al., 2005).

Há ainda outras células que compõem a epiderme. São elas: os melanócitos da camada basal, que estendem seus prolongamentos dendríticos superiormente até as outras células epidérmicas e contêm pigmentos de melanina com ação protetora contra a radiação ultra- violeta (figura 5); as células de Langerhans suprabasais, (figura 5), que reconhecem e processam sinais antigênicos e os comunicam às células linfóides, também possuem morfologia dendrítica; e as células de Merkel basais, que são células neuroendócrinas as quais atuam na proliferação de queratinócitos e parecem ter papel na regulação de doenças cutâneas (BOULAIS et al., 2009).

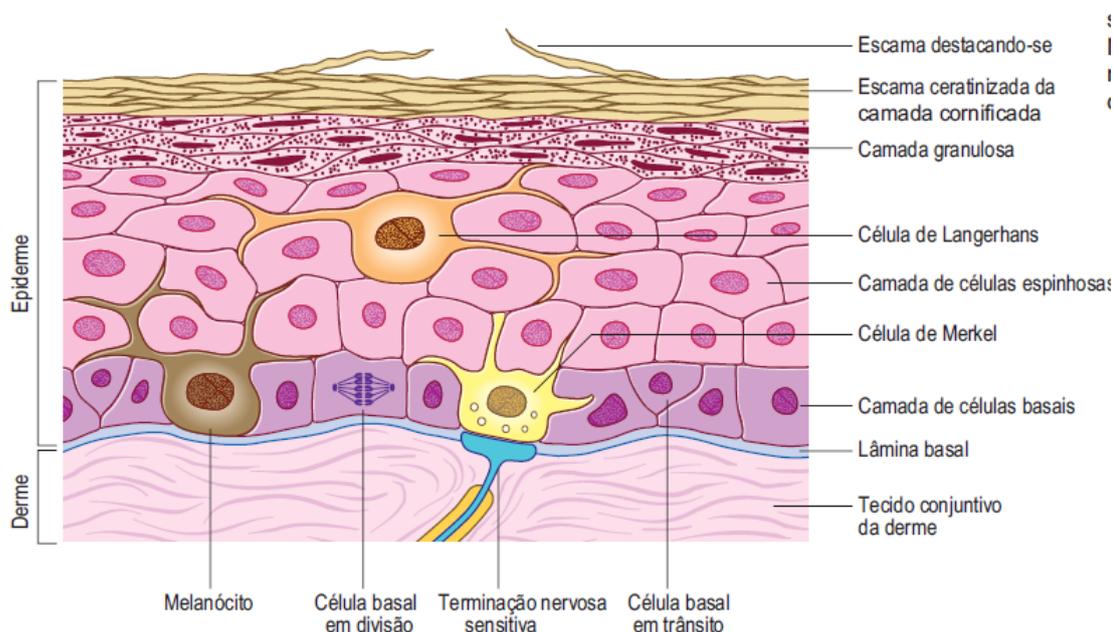


Figura 5. Células da epiderme. Fonte: Drake et al., 2015.

Os anexos cutâneos incluem os pelos, cabelos, músculo eretor do pelo, unhas, glândulas sebáceas e glândulas sudoríparas (Figura 3). Os folículos

pilosos contêm reservatórios de células tronco epiteliais que participam do processo de reparação tecidual. Exceto pela unha, todos estes apêndices possuem seu leito na derme. A epiderme não possui vascularização, ela recebe seus nutrientes por contiguidade com a derme. A derme, por sua vez, é definida como —uma rígida matriz de tecido conjuntivo de suporte, contendo estruturas especializadas dispostas imediatamente abaixo e intimamente conectadas à epiderme. (GAWKRODGER, 2002).

A adesão da epiderme à derme ocorre pela projeção de cristas epidérmicas, enquanto a derme se projeta superiormente pelas papilas dérmicas. A interface entre estas camadas é conhecida como junção dermoepidérmica ou zona da membrana basal. Os componentes da matriz de tecido conjuntivo são as fibras, os filamentos e a substância amorfa, as quais acomodam vasos, nervos e anexos epidérmicos. Os elementos celulares deste tecido são as células mesenquimais primitivas, os fibroblastos, os macrófagos, as células dendríticas, os mastócitos e os linfócitos. A maior parte destes elementos também se apresenta de forma transitória. Os polimorfonucleares, por exemplo, são células de origem vascular e são vistos durante a inflamação. Isto é possível devido à ampla rede vascular e linfática que supre a derme. A inervação desta camada também é rica, determinando sensibilidades táteis, dolorosas e térmicas. As fibras colágenas perfazem cerca de 70% da derme e são responsáveis pela rigidez e força desta camada. Além disto, a fisiologia e a reparação da pele dependem da síntese e da degradação do colágeno (AZULAY, AZULAY, 1999).

As fibras elásticas conferem elasticidade ao tecido. Elas formam uma rede que se estende desde a junção dermo- epidérmica até a hipoderme. Também estão dispostas ao longo dos folículos pilosos e do endotélio vascular. A substância fundamental amorfa da pele é constituída basicamente por glicosaminoglicanos (ácido hialurônico, sulfato de dermatan ou condroitino sulfato B, sulfato de heparana, sulfato de condroitina e sulfato de queranato). Esta substância permite a adesão de diversos componentes do meio extracelular. Por fim, abaixo da derme encontra-se a camada mais profunda da pele, a hipoderme. Também é conhecida como panículo adiposo, pois se constitui de adipócitos separados por delicados septos de colágeno com

estruturas nervosas, vasculares e linfáticas. Sua participação no metabolismo energético está relacionada à degradação de ácidos graxos e à prevenção da perda de calor (isolamento térmico). Desempenha ainda proteção contra traumas, pela mobilidade que confere à pele.

### 4.3 A Barreira Cutânea

O conceito de que a barreira cutânea seria uma mera “capa” para separação do meio ambiente do meio interno sofreu mudanças radicais nos últimos 50 anos. Até a década de 60, considerava-se que a barreira cutânea estava, de fato, na porção superior da camada granulosa, não sendo formada pelo estrato córneo. Os primeiros trabalhos que modificaram esse pensamento foram os de Christopher e Kligman em 1964, que analisaram o estrato córneo de forma isolada e demonstraram sua resistência; paralelamente, os trabalhos de Blank e Scheuplein e Blank ambos em 1965, demonstraram as particularidades da permeabilidade do estrato córneo, cuja penetração é determinada por características químicas da molécula e pela espessura do estrato córneo, além do seu grau de umidade, conforme detalhado no trabalho de Sato *et al.* mais recente em 2002.

Nesse mesmo período, Odland em 1967, descreveu as organelas que levam seu nome, também chamadas corpos lamelares, cuja estrutura contém uma mistura de ceramidas, colesterol e ácidos graxos livres e tem papel formador do componente lipídico da barreira cutânea (por exocitose) e de manutenção da estabilidade da camada córnea e muitos anos depois novamente descritos por Feingold em 1991.

Em 1975, Michaels *et al.* propuseram um modelo esquemático para explicar o estrato córneo do ponto de vista da permeabilidade, em que os tijolos são os corneócitos e o cimento são os lipídeos. Esse modelo foi revisado e confirmado por Johnson *et al.* em 1997 e é aceito até hoje como o mais adequado para a compreensão do arranjo celular e dos trajetos tortuosos para a permeabilidade cutânea.

Tagami em 2008, relata que existem diferenças na estrutura e função do estrato córneo, e descreve-o como uma estrutura metabolicamente ativa e exerce funções adaptativas, com grande interação com as camadas epidérmicas subjacentes.

Wood em 1996 descreve que, a formação do estrato córneo se dá por uma sequência de eventos: A membrana celular do queratinócito da camada granulosa torna-se mais permeável a íons, especialmente, o cálcio, que, ativando as peptidases, converte a profilagrina em filagrina: esta é uma fila intermediária de proteínas associadas do tipo I<sub>1</sub>, uma proteína contida nos grânulos de querato-hialina, que ativa as enzimas trigliceridases e agrega os filamentos de queratina em macrofibrilas; depois, essa proteína é degradada em aminoácidos livres que, mais tarde, são utilizados na constituição do fator natural de hidratação (NMF) ou convertidos em ácido urocânico ou ácido pirrolidônico carboxílico (PCA).

A filagrina é responsável por agregar a queratina e outras proteínas nas camadas mais superficiais da epiderme para a formação do estrato córneo, o processo de conversão da profilagrina em filagrina mantém a integridade da epiderme. A degeneração do núcleo celular, faz com que as células se tornem achatadas e as moléculas de queratina se alinham em paralelo, criando um envelope corneificado conectado com os lipídeos extracelulares.

A força de coesão dessa camada depende da formação de ligações covalentes de lisina e glutamina, em que proteínas precursoras são incorporadas à queratina: involucrina, SPRP (pequenos peptídeos ricos em prolina ou small proline-rich peptides), cornifina, loricrina, queratolinina e proteínas desmossômicas, como a envoplaquina e a periplaquina. Os corpos lamelares, provindos da camada granulosa, também contribuem para a formação da matriz lipídica onde estão os corneócitos. (PROKSCH,1993)

Os trabalhos de Elias *et al.* 1991 até 2006, demonstraram que qualquer perturbação da barreira cutânea desencadeia uma resposta de reparação com duração de dias ou horas, conforme a intensidade do estímulo.

#### 4.4 Classificação do microrrelevo da pele

Hashimoto em 1974 propôs uma classificação em grupos de linhas para análise do microrrelevo cutâneo, considerando a classificação original de Wolf de 1964 e os resultados de outros investigadores anteriores, que até hoje é considerada como o padrão da superfície da pele humana e pode ser dividida nas seguintes subdivisões (figura 6), como em quatro tipos:

1. As linhas primárias ou macroscópicas, que são linhas largas, profundas ou sulcos, denominados primárias; são observadas ao olho nu, como vincos finos ou linhas.

2. As linhas secundárias mais finas, mais curtas e mais rasas ou sulcos das linhas primárias.

3. As linhas terciárias, representam bordas da célula e linhas de células sob tensão, que a este nível não podem ser observadas a não ser que se utilizem métodos microscópicos de luz.

4. As linhas em superfícies de células com tensão individuais ou linhas quaternárias, que definem e representam os corneócitos (não visualizadas por esse tipo de microscopia confocal).

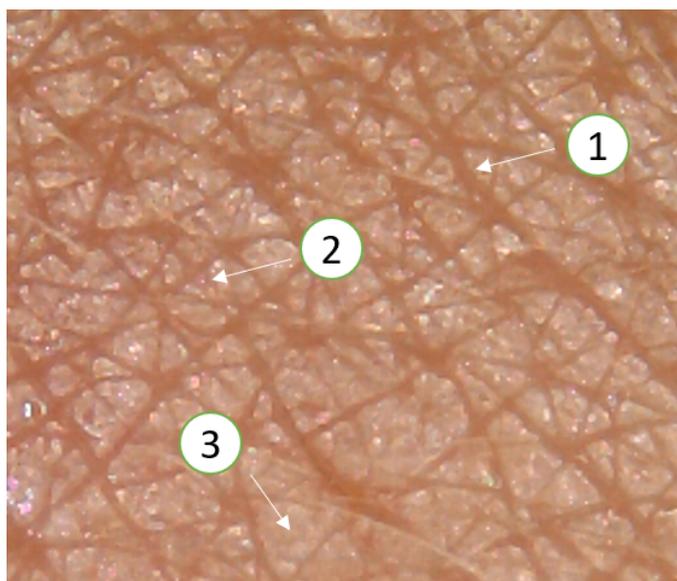


Figura 6. Imagem do acervo pessoal da pesquisadora em aproximação de 200x por Método de Microscopia Bidimensional das linhas primárias, secundárias e terciárias da pele.

## 4.5 Microscopia Confocal

Na década de 60, estudos laboratoriais sobre a fisiologia cutânea analisaram algumas propriedades mecânicas da estrutura da pele, particularmente, por um grupo alemão, sendo uma das primeiras publicações o trabalho de Ridge e Wright, de 1966.

A aplicabilidade prática dessas tecnologias para medidas de características de parâmetros cutâneos. Estudos sobre anormalidades da barreira cutânea como quantidade de água, microcirculação, pigmentação, elasticidade, surgiu com a criação de equipamentos padronizados, que possibilitaram a elaboração de métodos e obtenção de medidas reprodutíveis. Essas metodologias, chamadas, genericamente, de técnicas de bioengenharia cutânea, mostraram-se úteis na avaliação de doenças e lesões cutâneas, assim como forneceram elementos para avaliação de tratamentos dessas mesmas doenças. (YILMAZ, 2006)

Na década de 80, diversos estudos de parâmetros biofísicos começaram a ser desenvolvidos por grupos de pesquisa espalhados pela Europa e Estados Unidos e isso favoreceu o desenvolvimento de equipamentos de bioengenharia para medir alguns parâmetros cutâneos.

Tais equipamentos possibilitaram o desenvolvimento de métodos, que têm como características de não ser invasivos. Poder oferecer medidas objetivas com quantificação de fenômenos. Padronizar locais, técnicas e condições ambientais, ser capaz de avaliar sem interferir em tratamentos ou no curso espontâneo das condições do paciente e, ser fundamental padronização das condições ambientais, para a coleta de medidas, para que haja reprodutibilidade. (CORCUFF, 1982)

A técnica de processamento de imagem foi recentemente investigada para inspeção da superfície da pele desde as suas imperfeições com câmeras capazes produzir uma forma 3D da pele, que fornece informações significativas sobre as suas condições.

A forma foi convencionalmente inspecionada por um sistema preciso de medição de profundidade capaz de produzir a aplicação de processamento de imagem, réplicas de pele na sua superfície real e são comumente usados para inspeção e análise clínica ou da bioengenharia atual. O uso de réplicas de pele por microscopia confocal reduz o esforço necessário para a obtenção de imagens reais da pele por outros meios de imagem invasivos ou de mais altos investimentos e, ainda minimizam a possibilidade de erro ou diferença de cor da pele de superfície entre diferentes amostras de pele, de modo que apenas as informações da forma podem ser extraídas com mais precisão. (LEVEQUE, 1993).

#### **4.5.1 Método de Visão Estéreo**

No método de visão estereo, a detecção de pontos de correspondência é muito difícil especialmente para textura de tom homogêneo da superfície de um objeto como a pele e, portanto, o método de visão estereo não é adequado para recuperar a forma da superfície da pele. (LEVEQUE, 1993).

#### **4.5.2 Método de Visão por Sombreamento**

Consideramos o método de forma a partir de sombreamento, no qual o sombreamento da imagem fornece o gradiente da superfície do objeto. No entanto, este tipo de método tem algumas desvantagens, como a condição prévia da fonte de luz é necessária; a superfície do objeto deve ser lisa e têm textura homogênea; e o gradiente da superfície não pode ser determinado exclusivamente para cada pixel, ou seja, considerando que a superfície da pele não é lisa, esse método não se aplica clinicamente ao uso médico. (CORCUFF, 1982)

### 4.5.3 Método Estéreo Fotométrico

Existem várias técnicas 2D e 3D que se destinam a oferecer uma análise mais objetiva das rugas tratamentos. Isso inclui técnicas baseadas em varredura de linha, que são usadas para medição indireta de relevo cutâneo, além da microscopia mecânica e óptica entre elas. No entanto, sua baixa varredura e a velocidade os torna inadequados para análises clínicas diárias. A transmissão de luz é uma técnica indireta que usa réplicas de pele para análise, porém esse tipo de técnica é muito sensível a artefatos e é comum observarmos imperfeições nos moldes de réplicas. A necessidade de triangulação a laser e técnicas baseadas em projeção do tipo franja também foram usados para análise de superfície da pele em 3D in vivo, no entanto, eles são limitados a pequenos. (CORCUFF, 1982; CRISTOPHER,1964)

Uma abordagem baseada em estéreo fotométrico requer uma única câmera e várias fontes de luz para aquisição. Ele fornece aquisição e tempos de processamento mais rápidos, dependendo do tipo de câmera usada. No entanto, suas aplicações envolvem análises quantitativas in vivo da aspereza da pele e a medição da topografia em áreas maiores, como regiões da face, são escassas. O complexo mecanismo óptico da pele torna difícil obter uma recuperação precisa da pele 3D de superfície e, por isso cada vez, mais novas medições produzidas por esta nova técnica, vem sendo implementado para o método estéreo fotométrico. (CRISTOPHER,1964)

O método estéreo fotométrico se baseia em três imagens tiradas sequencialmente, usando três diferentes fontes de luz são usadas para recuperação de forma. Nisso, o método é capaz de identificar o gradiente de superfície, e é exclusivamente determinado pelo inverso da análise de três valores de refletância dos três tipos diferentes de fontes de luz, enquanto cada valor de refletância fornece apenas vários candidatos de gradiente. No entanto, há o caso de que o gradiente não pode ser determinado, se três valores não forem disponíveis devido ao efeito de sombra. (MATSUMOTO,1999)

Desde a pele superfície tem forma irregular, tal efeito de sombra não pode ser negligenciado. Para lidar com esses casos, Hashimoto *et al.* em 1974

propuseram um método melhorado no qual seja possível observar microscopicamente um tecido animal, de uma forma convencional, sem a necessidade que se proceda ao corte, fixação e coloração do tecido. Atualmente é possível “seccionar óticamente” tecidos sólidos de forma não- invasiva através de várias tecnologias desenvolvidas com o intuito de visualizar as células de uma forma dinâmica.

São exemplos destas técnicas a microscopia confocal, a fotogrametria bi e tridimensional, a tomografia de coerência ótica, a microscopia laser multifotônica e os ultrassons de alta frequência. Para a indústria cosmética estas tecnologias são extremamente úteis uma vez que, embora a análise histológica seja prática constante no diagnóstico de doenças dermatológicas, por razões éticas, os testes de produtos cosméticos devem ser realizados com métodos não-invasivos (HASHIMOTO,1974; MATSUMOTO,1999)

Neste estudo a observação da pele será realizada com recurso ao microscópio confocal pelo método de sombreamento. O princípio da microscopia confocal baseia-se na iluminação da amostra ponto por ponto e “recolha” seletiva da luz através da utilização de um orifício de abertura muito pequena, chamada de “pin-hole “, que permite rejeitar a maioria da luz não desejada, designada por scattering (figura 7).

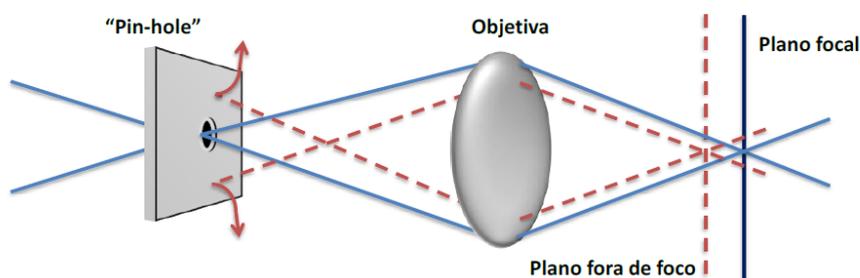


Figura 7. Esquema representativo do princípio da microscopia confocal.

De uma forma muito simplificada o funcionamento do microscópio confocal consiste na utilização de uma fonte de luz laser que emite um feixe de luz que passará através de uma abertura muito pequena. Um ponto de luz é então

focado no plano focal desejado na amostra pela objetiva. A existência desta abertura muito pequena permite direcionar a luz para o plano focal, evitando que toda a amostra seja iluminada. Apesar de, posteriormente, haver uma “recolha” seletiva da luz dos planos em foco, se toda a amostra fosse iluminada a luz recolhida iria certamente incluir luz refletida por outros pontos. Deste modo, a luz apenas será refletida pelo plano focal e pelos planos fora de foco que se encontram acima e abaixo do plano focal. No entanto, devido à existência de um segundo orifício muito pequeno, que se encontra antes do detetor e num plano focal opticamente conjugado com o plano do ponto luz (plano confocal), apenas chega até ao detetor a luz do único plano em foco. (CORCUFF, 1982; CRISTOPHER,1964)

Como a objetiva é atravessada pela luz que vem da fonte de luz e pela luz refletida pela amostra, portanto por diferentes comprimentos de onda, há necessidade de se incluir um filtro que permita separar os diferentes comprimentos de onda sem que estes sejam perdidos (Figura 8). Este filtro é um espelho dicromático que reflete ou permite a passagem da luz a comprimentos de onda específicos. (MATSUMOTO,1999)

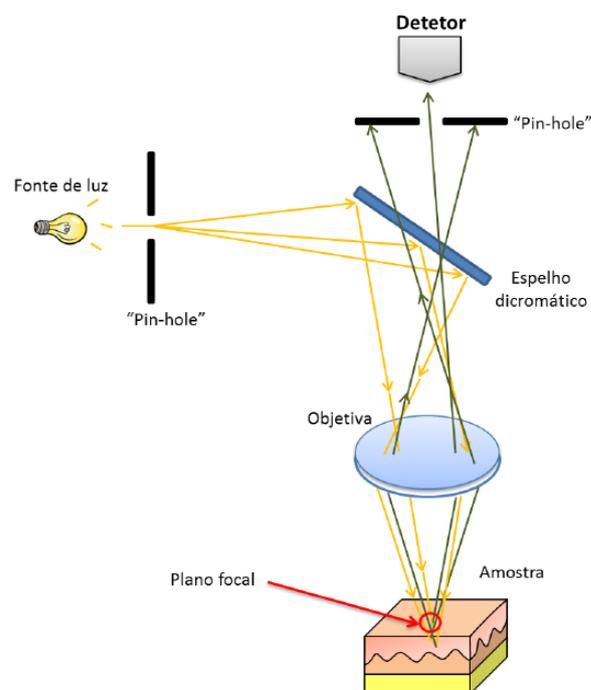


Figura 8. Esquema simplificado representativo do funcionamento de um microscópio confocal.

#### 4.6 Inter reflexões na Pele

A suposição associada ao estéreo fotométrico - que a luz incidente em uma superfície é refletida de um ponto único - não se aplica a formas côncavas, pois tendem a fazer com que a luz salte várias vezes antes de retornar ao detector, um fenômeno conhecido como interreflexão ou iluminação mútua. As rugas na pele também sofrem de interreflexões por serem formas côncavas, porém o problema é diferente para a pele da maioria dos materiais, pois a pele não é homogênea ou opaca e possui propriedades ópticas que não são apenas diferentes para vários grupos étnicos, mas também para a área do corpo sob inspeção.

A literatura publicada sugere que superfícies complexas que exibem interreflexões limitaram a aplicação de estéreo fotométrico para recuperar textura 3D e 2D. Ainda é altamente adequado para tipos de superfícies que contêm textura fina, como pele. Este artigo aborda isso questão de frente e propõe e descreve uma implementação de uma nova metodologia para mitigar os efeitos da interreflexão ao obter imagens da pele humana. As interreflexões em geral são dependentes do relevo da superfície, quanto maior o relevo, maior serão as interreflexões, enquanto as superfícies de baixo relevo sofrem menos de interreflexões (LEVEQUE, 1993)

Como resultado dessas interreflexões, o estéreo fotométrico subestima a profundidade no côncavo regiões da superfície e dá uma forma mais rasa do original. A maior parte do trabalho sobre as interreflexões foram feitas em materiais texturizados e opacos com o trabalho mais relevante realizado quanto às interreflexões na pele, baseando-se na análise de réplicas de pele. A análise com base em réplicas de pele é diferente da pele real como a ótica e BRDF (refletância bidirecional função de distribuição) é diferente para ambos os materiais. Ao contrário das réplicas, a pele humana é translúcida e tem propriedades de refletância complexas que não só variam com o comprimento de onda, mas também variam para diferentes fototipos de pele (etnias). (CORCUFF,1982)

## 4.7 Óptica da Pele

Durante a análise objetivamente das rugas, nosso objetivo é verificar na sua superfície é a sua microtopografia. Para isso deve levar em conta as complexas interações da luz com a pele. As camadas externas da pele não são opacas. O que vemos é uma composição do efeito que tanto o microtopografia da superfície, bem como seus constituintes subjacentes. Inerentemente, a pele pode absorver e espalhar a luz (parte do último levando à refletância medida). Em todo o espectro visível, e para cada tipo de pele, a parte vermelha do espectro tem a maior refletância. (MATSUMOTO, 1999)

Este diminui à medida que o comprimento de onda da luz diminui em direção à parte azul do espectro. Esta variação na refletância em função do comprimento de onda é muito importante, pois o fenômeno de interreflexão é intimamente relacionado a refletância da superfície (figura 9). Áreas como sulcos e rugas na pele são mais suscetíveis a interreflexos como a cavidade geometria arredondada em forma de “V” força a luz a saltar várias vezes antes de atingir o sensor da câmera. No entanto, em comprimentos de onda mais curtos, a pele absorve mais luz, o que aumenta as chances de absorção de um fóton após a interreflexão, ao contrário de comprimentos de onda mais longos, onde as chances de os fótons que chegam ao sensor da câmera são maiores, pois a absorção pela pele é menor. (LEVEQUE, 1993).

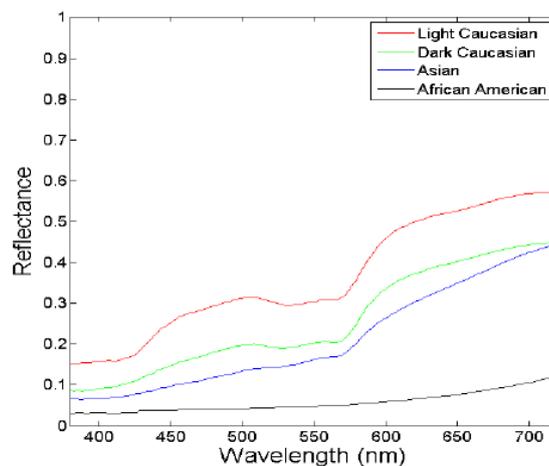


Figura 9. Refletância multiespectral de diferentes tipos de pele, (dados de refletância da pele segundo o NCSU. Fonte: Matsumoto, A., Sato, H., & Ozawa, S. 1999)

## 4.8 A Dermaplanagem

A Dermaplanagem ou Dermaplaning foi descrito inicialmente por Courtiss *et.al.* em 1978 como um tratamento para várias lesões de pele como a foliculite e logo após em seus novos estudos já sugere para o tratamento de dermatites e sequelas de acne. Este procedimento era usado de duas maneiras: uma delas usando-se um dispositivo portátil com lâmina de bisturi ou outra utilizando um dermatômetro automatizado semelhante ao usados para enxerto de pele, mas de forma muito mais superficial.

Desde a primeira descrição da dermaplanagem, há cinco décadas, poucas informações sobre sua eficácia foram publicadas. Em suma, a palavra “dermaplaning ou dermaplanagem” tem múltiplas implicações na rotina estética ou dermatológica, mas infelizmente até os dias atuais com poucos estudos e achados clínicos atuais sobre essa temática. (PRYOR,2011)

Literalmente, significa raspar camadas de pele. Na realidade e na prática, tende a se limitar a raspar a epiderme superior (estrato córneo) e é usado com mais frequência para o recapeamento superficial da pele. A maioria dos países requer supervisão médica porque o procedimento envolve uma lâmina afiada, mas alguns esteticistas fazem isso, desde que permaneçam dentro dos limites da epiderme. Isso às vezes é difícil de controlar, mas o sangramento dérmico, quando acontece por erro profissional, geralmente representa um limite seguro e não deixa cicatrizes. Além disso, o processo de licenciamento é inconsistente e varia de país para país. (MALHERBE,1977)

Pryor e colaboradores em 2011, realizaram uma revisão sistemática com 24 voluntárias do sexo feminino, sendo realizados 3 sessões de dermaplanagem associado a oxigenoterapia e terapia fotodinâmica, em seus achados foram avaliados o microrrelevo cutâneo através de tecnologia biofísica de imagem Visia® e concluiu em seus achados que a Dermaplanagem pode ser uma técnica de melhoria do biotipo cutâneo inserida na rotina estética e dermatológica.

Townsend e colaboradores em 2017, realizaram um estudo de caso com o uso da Dermaplanagem como meio de tratamento para dermatite atópica na

região retro auricular. Considerando que dermatite atópica é um dos principais fatores do comprometimento da função de barreira cutânea e o processo que normalmente causa a queda das células superficiais é interrompido, a dermoplanagem resultou na melhora da descamação cutânea, diminuição do prurido local, bem como facilitou a penetração de corticosteróides tópicos e emolientes que foram administrados após a raspagem, a fim de limitar as crises de eczema.

Nesse estudo clínico foram realizadas duas sessões de dermaplanagem com intervalo de 30 dias e indicado ao voluntário o uso de corticoide tópico diariamente, a paciente foi avaliada pelo examinador após 30 dias de cada sessão, tendo como conclusão desse estudo que a Dermaplanagem demonstrou ser uma forma de esfoliação benéfica para a remoção de células queratinizadas da pele que interrompem a função de barreira normal e uma nova abordagem a ser considerada como protocolo de tratamento de pessoas com dermatite atópica. (TOWNSEND,2017)

## **5. MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi realizado um estudo clínico pareado com 22 voluntárias do sexo feminino com idade entre 18 a 38 anos, as voluntárias receberam duas sessões da dermaplanagem sendo a face subdividido em 2 grupos: lado direito da face, sendo o placebo e o lado esquerdo da face, sendo o teste. Foram realizadas duas sessões com o intervalo de 21 dias entre as sessões.

### **5.1 Critérios de Inclusão:**

Foram recrutadas voluntárias do sexo feminino, idade entre 18 a 38 anos, fototipo de I a IV segundo a escala de Fitzpatrick (FITZPATRICK, 1999), com queixa de alterações de textura cutânea ou pele áspera. Foi realizado ficha de entrevista clínica, anamnese e exame clínico facial, após a entrevista de avaliação, as voluntárias consentiram a participação do estudo e foram informadas sobre os critérios de exclusão e assinaram o TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo1) sendo informados sobre o seu conhecimento e o compromisso de respeitá-los durante a pesquisa, segundo o parecer consubstanciado do CEP n 4.652.924 aprovado em 24 de abril de 2021 (anexo 2).

### **5.2 Critério de exclusão:**

Foram definidos como critérios de exclusão ausência de período gestacional, lactação, diabetes não controlada, assim como tratamentos estéticos ou cosméticos, uso de anticoagulantes, corticóides ou medicamentos anti-inflamatórios sistêmicos e/ou tópicos nos últimos seis meses.

### 5.3 Definição da amostra:

- GRUPO A (PLACEBO): foi realizado de acordo com o protocolo da sessão, com o lado não cortante na lâmina (efeito placebo).

- GRUPO B (TRATADO): foi realizado de acordo com o protocolo da sessão, havendo a esfoliação física através com o lado cortante da lâmina na região de demarcação do quadrante de tratamento.

### 5.4 Protocolo das sessões:

- a) 1º passo - higienização da pele com clorexidina a 2%,
- b) 2º passo - delimitado do quadrante de tratamento, em 6 cm<sup>2</sup> abaixo da borda orbital, com lápis branco
- c) 3º passo - coletadas as imagens de fotogrametria e a imagem térmica de cada lado da face.
- d) 4º passo - realizada a dermaplanagem associada ao uso de soro fisiológico estéril de cloreto de sódio a 0,9%, no quadrante de tratamento definido, sendo grupo A (lado não cortante da lâmina) e grupo B (lado cortante da lâmina).
- e) 5º passo –feita a aplicação ácido hialurônico a 2% em base aquosa.
- f) 6º. Passo - Coletadas as imagens por fotogrametria e a imagem térmica e cada lado da face.
- g) 7º. passo - finalizado com a aplicação do filtro solar FPS50

### 5.5 Procedimento de coleta de dados

As participantes após a entrevistada e preenchimento da ficha avaliação, feita realizada a coleta de dados, de acordo com a seguinte sequência:

1. Foto documentação com smartphone Samsung modelo A51 câmera traseira digital 4D 48MP (Principal) + 12MP (Ultra Wide) + 5MP (Macro) + 5MP (Profundidade), com os voluntários em vista lateral esquerdo e direito a 45 graus da câmera, em posição neutra da cabeça, sentado em

distância de 50 cm do examinador, com a câmera posicionada pelo tripé de ring light de 35 cm diâmetro, com temperatura média ambiente de 24 graus (figura 10).



Figura 10. Ambiente para coleta da foto documentação das voluntárias

2. Fototermografia Infravermelha através da câmera digital iphone 6s adaptada ao modelo FLIR ONE em perfil lateral esquerdo e direito a 45 graus da câmera, voluntário em posição neutra da cabeça, sentado em distância de 50 cm do examinador, demarcada e com a câmera posicionada pelo tripé de ring light de 35 cm diâmetro, com temperatura média ambiente de 24 graus (figura 11).

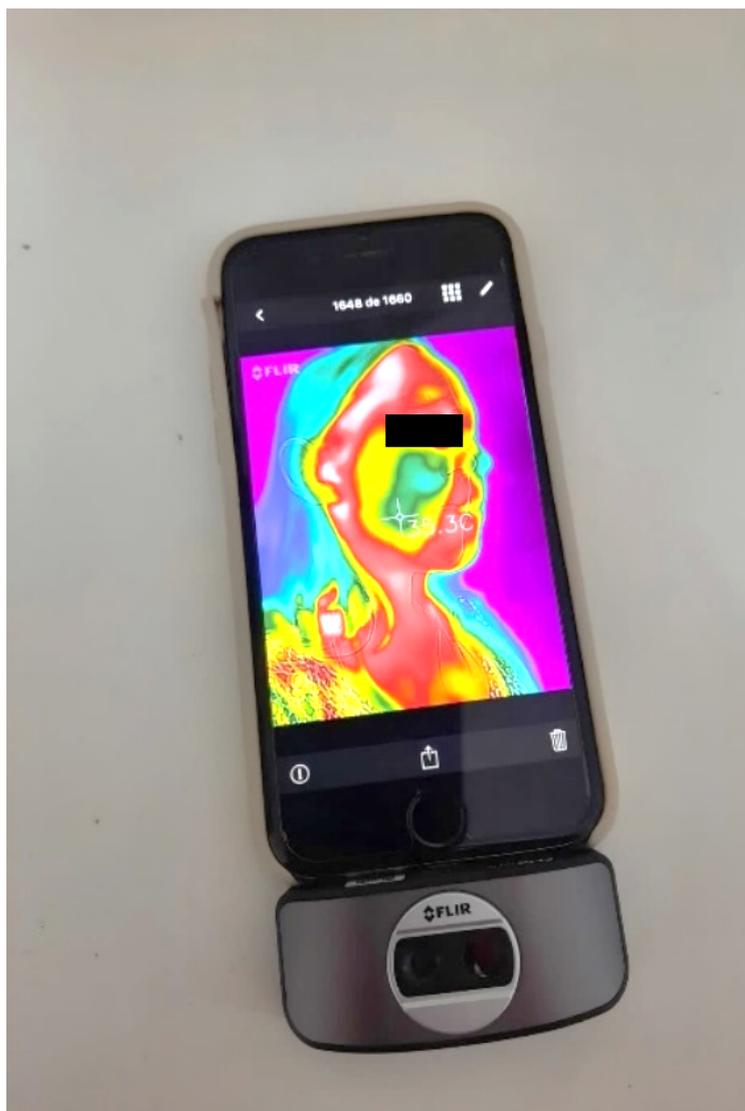


Figura 11 Câmera digital iphone 6S adaptada a câmera de fototermografia infravermelha modelo FLIR ONE.

3. Fotogrametria Digital Tridimensional com o Analisador cutâneo digital modelo EH- 900U da Shenzhen Legend Beauty Equipment Co., Ltd. Guangdong, China (figura 12), para o módulo de análise de quantificação de volume, altura, profundidade, superfície, perímetro e rugosidade, para fotometria tridimensional do micro relevo cutâneo. Além da marcação da hidratação, oleosidade, pigmentação, contagem de fibras elásticas e colágenas. A coleta foi feita através da demarcação do quadrante de tratamento do terço médio da face com área de 6 cm<sup>2</sup> abaixo da rima lacrimal de cada lado (figura 13). As fotos foram colhidas na 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> sessões de tratamento.



Figura 12. Analisador cutâneo 3D da Shenzhen Legend Beauté Equipamento.

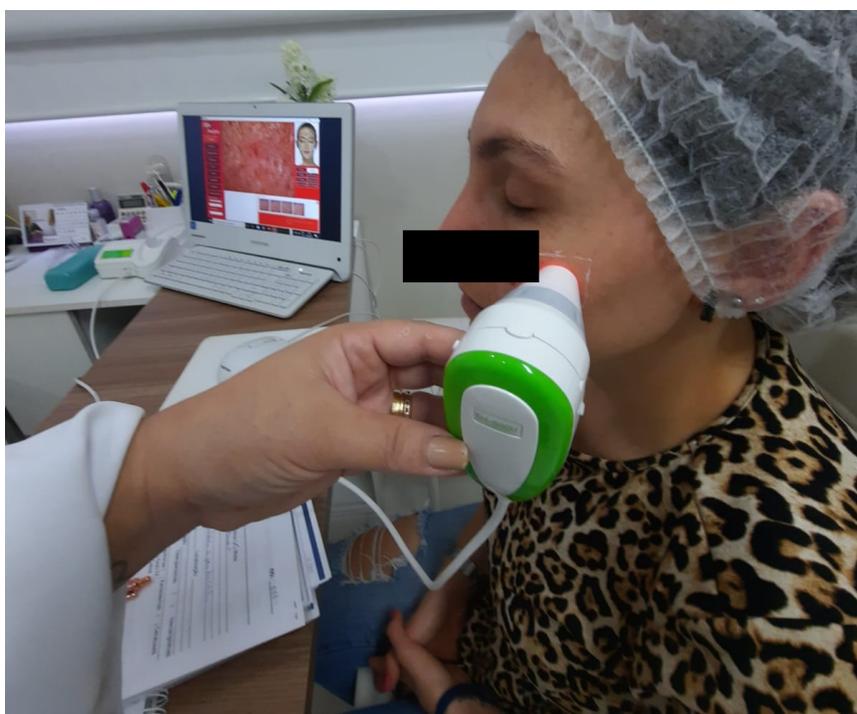


Figura 13. Delimitação do quadrante e coleta das imagens de fotogrametria bi e tridimensionais com a analisador cutâneo.

4. Protocolo de Dermaplanagem foi realizado com o cabo de bisturi n.03 (figura 14) modelo Cooperflex Prime, registro ANVISA n. 80756530004, fabricado por Allen Surgical Co. e lâmina de bisturi descartável de aço inox modelo 10R, registro ANVISA 10302860096, fabricado por Swann Morton Limited, Inglaterra e importado por H. Strattnner e Cia Ltda.



Figura 14. Lâmina de bisturi modelo 10R e cabo n.03 para o protocolo da Dermoplanagem.

## 5.6 Local da Pesquisa:

A pesquisa foi realizada nas dependências da clínica própria da pesquisadora localizado a Rua Américo Gomes Nova, n. 664 sala 15 – Jardim Redentor – São José do Rio preto – SP.

## 5.7 Análise Estatística:

As medidas da fototermografia são apresentadas em graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ). As medidas das variáveis Oleosidade, Hidratação, Pigmentação, Elasticidade e Colágeno, são apresentadas em unidades características do próprio equipamento (analisador cutâneo digital modelo EH - 900U) e aqui chamadas de unidades arbitrárias (u.a). Estes valores servem como unidades comparativas de referência para medidas feitas com este equipamento. As medidas do

microrrelevo cutâneo foram categorizadas em duas possibilidades, positivo ou negativo, segundo os seguintes critérios: 1) espessura da pele 2) invaginações cutâneas 3) interreflexões cutâneas e 4) correlação das linhas secundárias e terciárias da imagem bidimensional (figura 22). Após essa análise foi definido nominalmente como positivo para as imagens, apresentadas com a evidência de dois ou mais dos critérios e negativo para a evidência de apenas um ou de nenhum dos critérios relacionados acima.

Para análise dos dados foram analisadas a normalidade das variáveis quantitativas foi avaliada por meio do teste Shapiro-Wilk. Quando o valor de p resulta menor que 0,05 consideramos a distribuição não-paramétrica, quando  $p > 0,05$  consideramos a distribuição paramétrica.

- No caso de a distribuição ser paramétrica, utilizamos o teste t pareado bicaudal para comparação dos valores das médias antes e depois do tratamento/placebo. Nesse caso, os gráficos apresentam valores médios e as barras de erro representam o desvio padrão da amostra.
- No caso de a distribuição ser não- paramétrica, utilizamos o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon (pareado) bicaudal para comparação dos valores das medianas antes e depois do tratamento/placebo. Nesse caso, os gráficos apresentam valores medianos e as barras de erro representam o intervalo interquartil da amostra.

Para a avaliação do microrrelevo cutâneo montamos uma tabela de contingência e, a partir dela, testamos a proporção das variáveis por meio do teste exato de Fisher. Consideramos diferenças estatísticas significativas testes com  $p < 0,05$ . Para tabulação dos dados foi utilizado o programa Microsoft Excel versão 2107 e para os testes e gráficos o GraphPad Prism 5.01.

## 6. RESULTADOS

Foram selecionados um total de 31 indivíduos do sexo feminino entre 18 a 38 anos, sendo excluídas 2 voluntárias de acordo com os critérios estabelecidos, totalizando o número de 28 participantes incluídos no estudo. Durante a pesquisa foram afastados e excluídos 7 participantes de acordo com as normas de isolamento social frente a COVID 19, restando 22 participantes até o final da análise e aplicados conforme o fluxograma abaixo (figura 15).

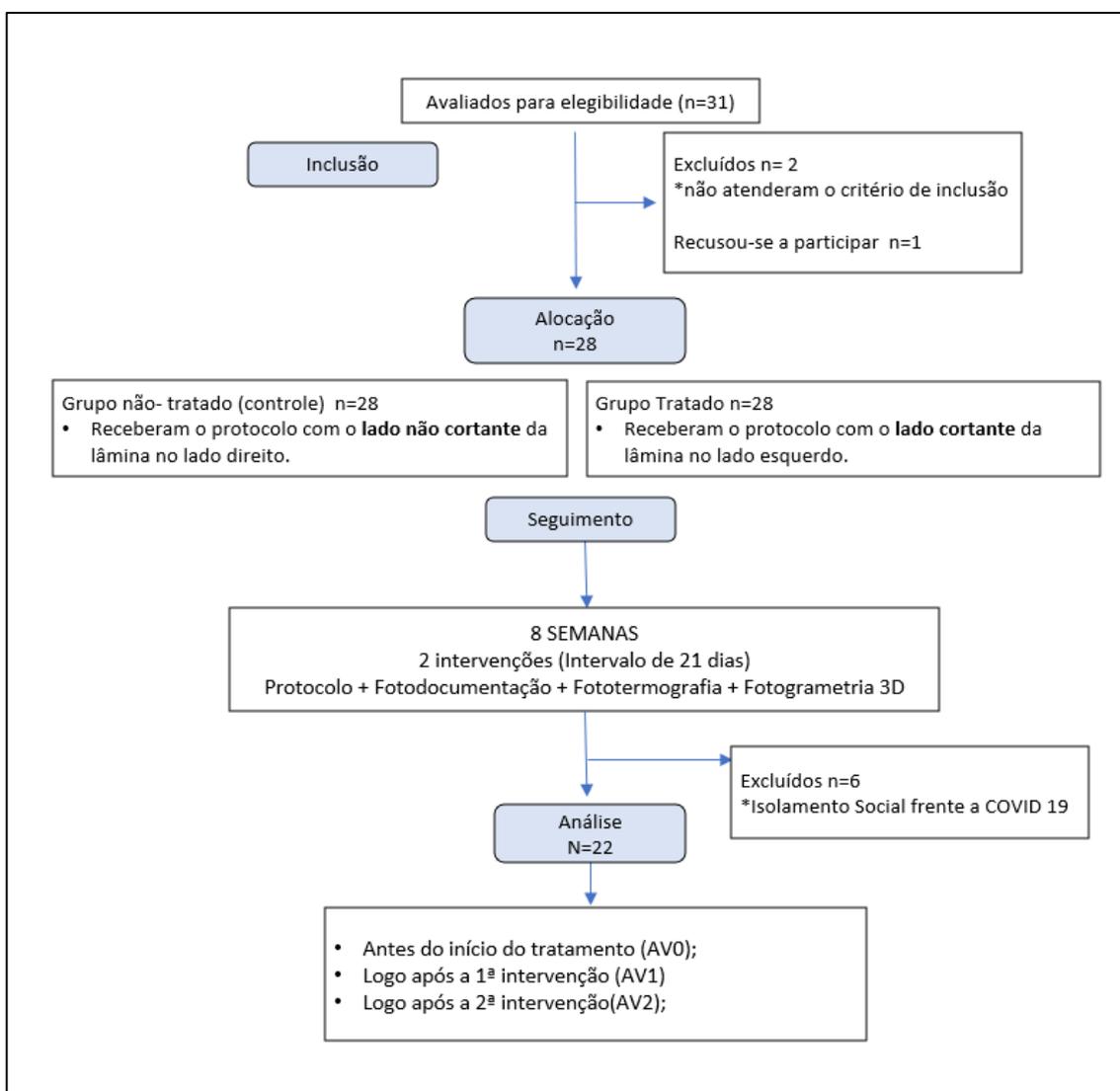


Figura 15. Fluxograma do estudo baseado nas diretrizes CONSORT (Consolidated Santandards of Reporting Trials).

As tabelas e gráficos abaixo se referem aos dados coletados pelo pesquisador e os achados da temperatura durante esse estudo. Os valores de temperatura coletados das voluntárias (figura 16) através de termografia infravermelha, foram registrados antes e depois do tratamento sendo considerado o valor registrado pelo círculo da média da temperatura.

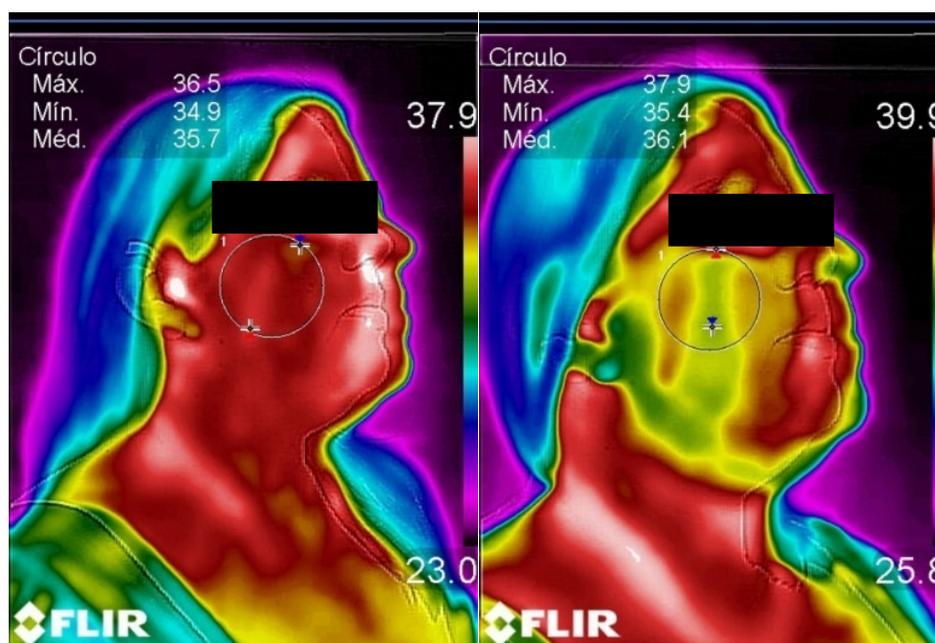


Figura 16. Captação da imagem por Termografia Infravermelha da voluntária n.02 e considerado círculo médio de temperatura antes e depois.

Após a coleta das temperaturas de todas as voluntárias, antes e após a 1a e 2a sessão de tratamento, as medidas de temperaturas médias encontradas foram colocadas em uma planilha Excel© e seus dados transferidos para o programa R Studio para cálculo estatístico.

Foram realizados os testes de normalidade de Shapiro – Wilk para o grupo A, sendo encontrada uma distribuição anormal e para o grupo B, uma distribuição normal. No teste t pareado apresentou um p- valor = 0,4848 no grupo placebo e no teste de Wilcoxon o p- valor= 0,8484 no grupo tratado após o tratamento, demonstrando estatisticamente que não houve diferença de temperatura antes e após tratamento entre os grupos, conforme demonstrado na figura 17.

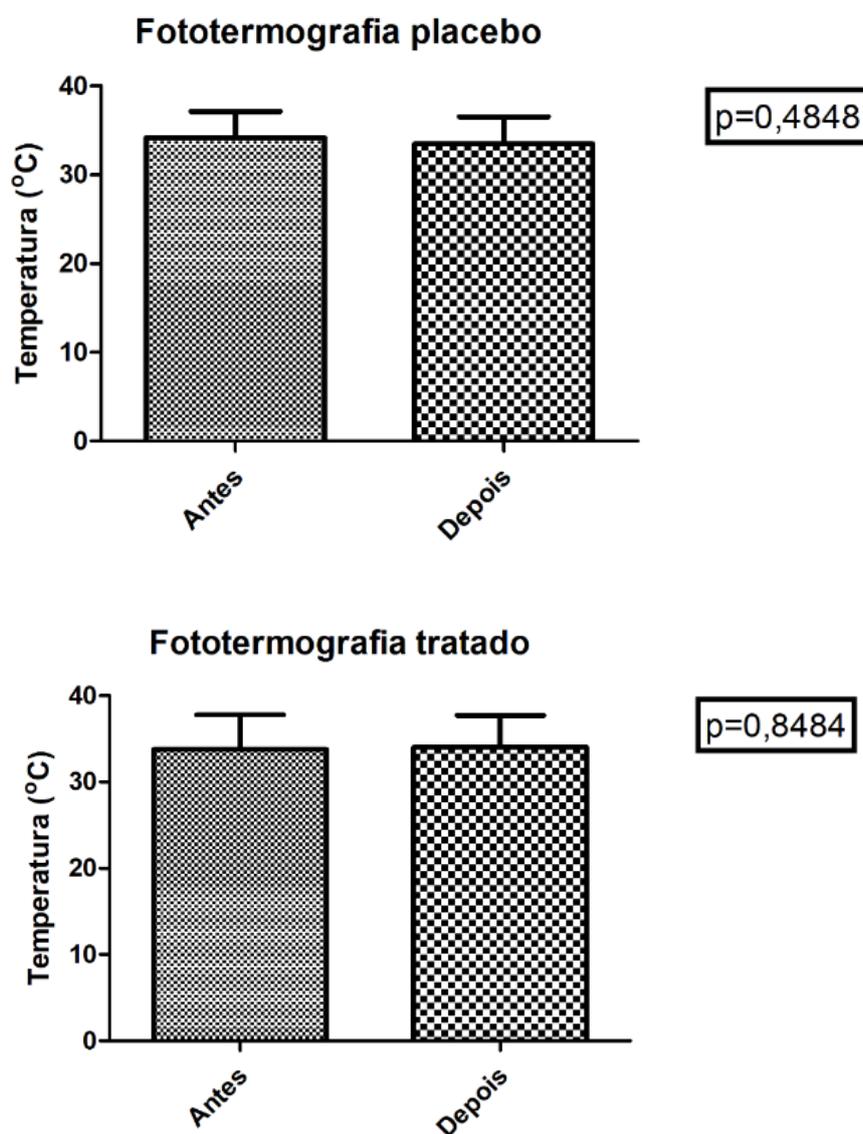


Figura 17. Fototermografia Infravermelha coletada em graus Celsius antes x depois, após duas sessões da dermoplanagem e teste t pareado demonstrando p- valor = 0,4848 para o Grupo A e o teste de Wilcoxon p-valor= 0,8484 para os grupos B respectivamente.

Para a análise da oleosidade da pele foram consideradas para análise estatística as unidades arbitrárias colhidas pelo equipamento (figura 18). A oleosidade teve como média de 7,6 u.a. para o grupo placebo e de 6,5 u.a. para o grupo tratado, após realizado o teste de Wilcoxon verificamos o p valor igual 0,4567 no grupo placebo e 0,2734 no grupo tratado após o tratamento, considerando que não existiu diferença de oleosidade entre os grupos.

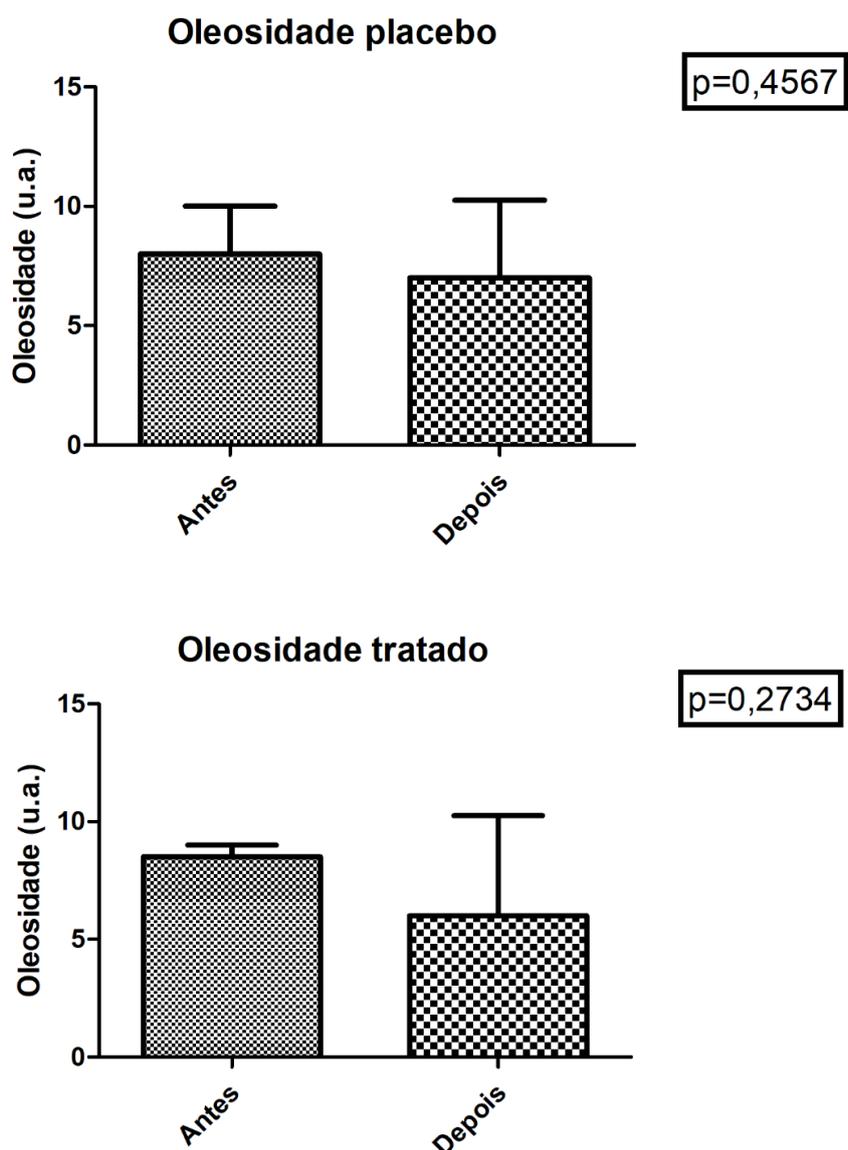


Figura 18. Oleosidade cutânea local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermoplanagem, teste de Wilcoxon demonstrando p-valor = 0,4567 e 0,2734 para os grupos A e B respectivamente.

Sobre a análise da hidratação da pele entre os grupos após duas sessões de tratamento, foi verificado através das unidades arbitrárias do equipamento, as médias de 19,7 u.a. para o grupo placebo e 19,1 u.a. para o grupo tratado. (figura 19). Após realizado o teste t pareado verificamos o p valor igual 0,6637 no grupo placebo e 0,2772 no grupo tratado, concluindo que não existiu diferença da hidratação da pele entre os grupos, antes e após o tratamento.

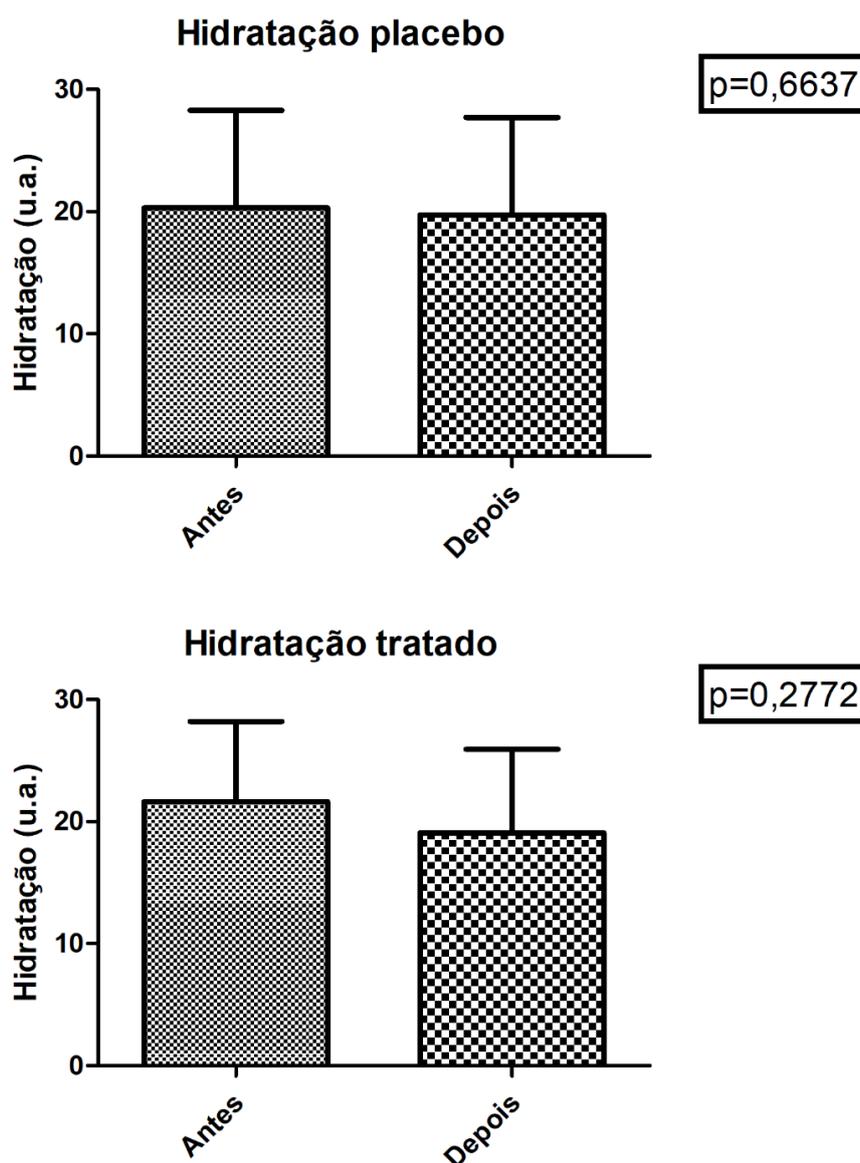


Figura 19. Hidratação cutânea local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermoplanagem, teste t pareado demonstrando p-valor = 0,6637 e 0,2772 para os grupos a e B respectivamente.

Já a análise da pigmentação da pele, foi verificado as unidades arbitrárias de 55,6 no grupo placebo e 57,6 no grupo tratado após duas sessões de tratamento (figura 20), após realizado o teste t pareado verificamos o p valor igual 0,4202 para o grupo placebo e 0,2969 para o grupo tratado, considerando que não existiu diferença de pigmentação entre os grupos após o tratamento.

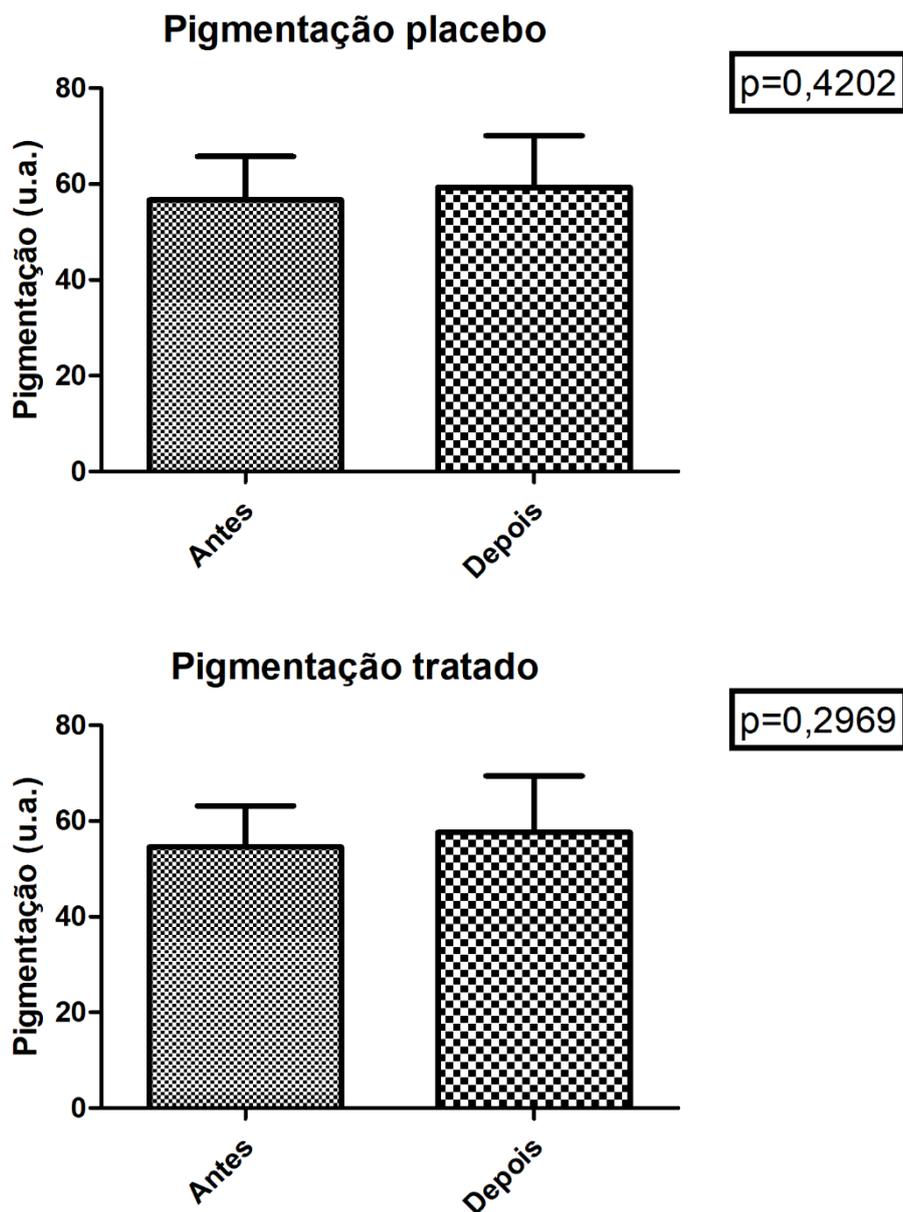


Figura 20. Pigmentação cutânea local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermoplanagem, teste t pareado demonstrando p- valor = 0,4202 e 0,2969 para os grupos a e B respectivamente

Ao comparar a elasticidade entre os grupos, foi observado através das unidades de medidas arbitrárias do equipamento uma média de 38,1 u.a. no grupo placebo e 42 u.a no grupo tratado (figura 21), após duas sessões de tratamento. Na realização o teste t pareado o p-valor de 0,3137 para o grupo tratado e encontrado pelo teste de Wilcoxon o p-valor=0,5359 para o grupo placebo, concluindo que não houve diferença na elasticidade da pele após o tratamento.

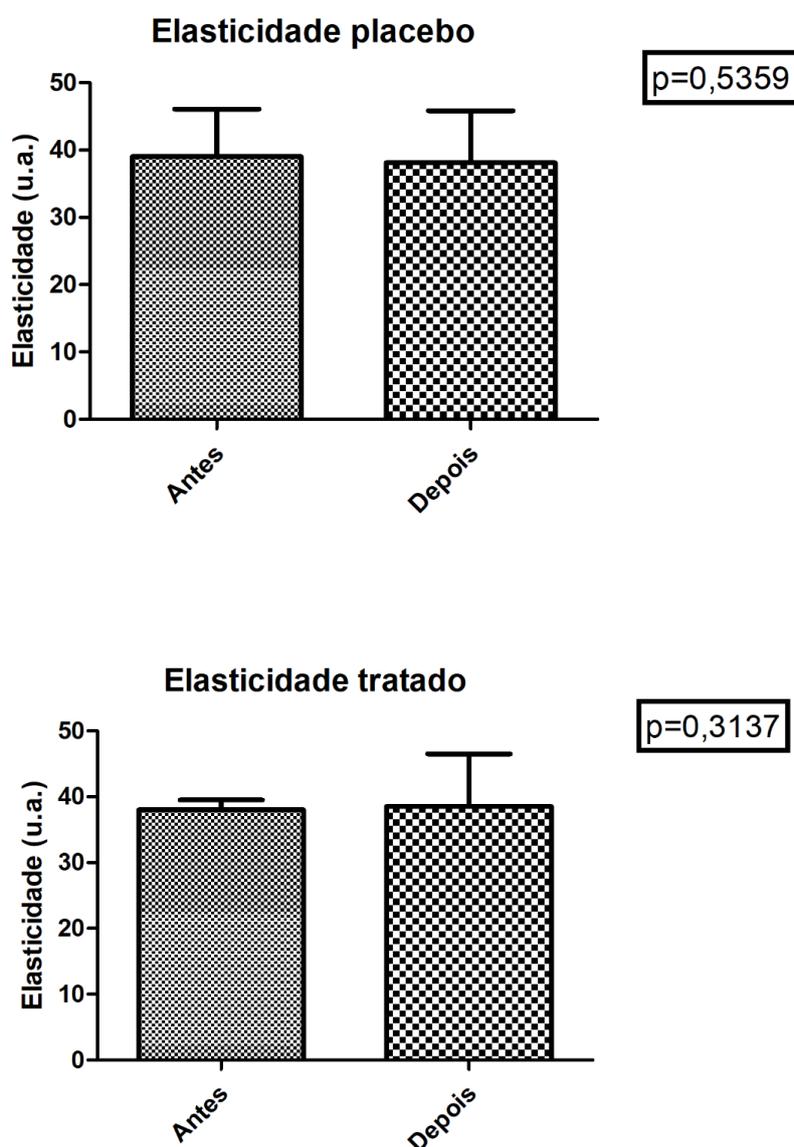


Figura 21. Elasticidade cutânea local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermoplanagem, o teste de Wilcoxon demonstrou o p valor= 0,5359 para o grupo placebo e o teste t pareado demonstrando p- valor = 03137 para o grupo tratado.

Já na análise do colágeno de superfície entre os grupos, foi observado através das medidas arbitrárias colhidas pelo equipamento foi de 45,5 u.a. no grupo placebo e 46,7 u.a no grupo tratado, após a segunda sessão (figura 22), após realizado o teste t pareado foi verificado o p valor igual a 0,5157 no grupo placebo e 0,7838 para o grupo tratado, concluindo que, existiu diferença do colágeno antes e após duas sessões de dermaplanagem.

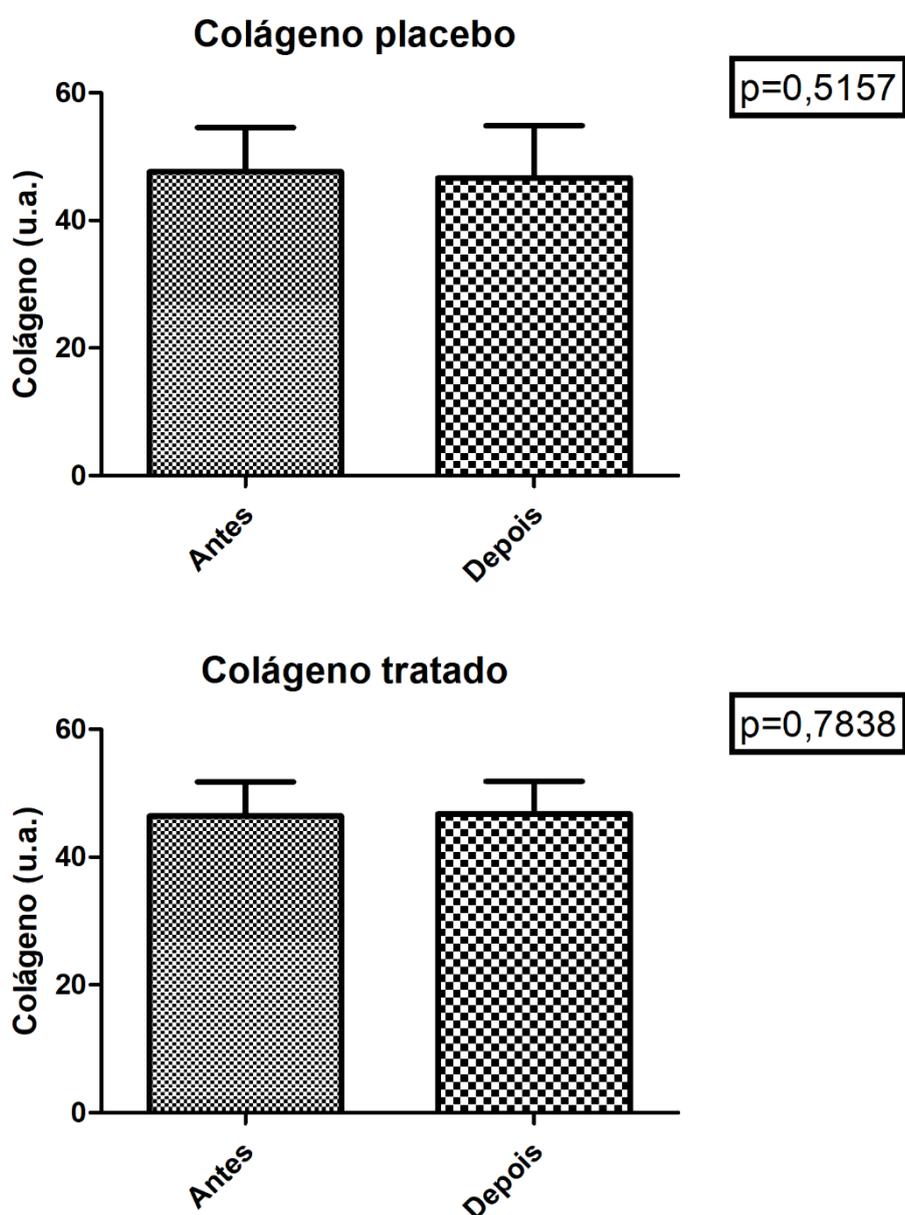


Figura 22. Colágeno de superfície local dos grupos placebo e tratado após duas sessões da dermaplanagem, o teste t pareado demonstrou p valor= 0,5359 para o grupo placebo e p- valor= 03137 para o grupo tratado.

O registro de análise qualitativo da imagem tridimensional foi realizado através da comparação visual no antes e depois dos Grupos B (tratado), durante a observância na base de referência padrão de corte da imagem 3D para os eixos  $x=3.0$ ,  $y=2.0$  e  $z=1.0$ , considerando os seguintes critérios:

- 1) espessura da pele
- 2) invaginações cutâneas
- 3) interreflexões cutâneas
- 4) correlação das linhas secundárias e terciárias da imagem bidimensional

Após essa análise foi definido nominalmente como como positivo para as imagens, apresentadas com a evidência de dois ou mais dos critérios e negativo para a evidência de apenas um ou de nenhum dos critérios relacionados acima (figura 23). Assim convertido os nominais negativos e positivos para o ordinal valor = 0 para casos negativos e valor= 1 para casos positivos e, registrados nas tabelas para soma e correlação dos resultados após a primeira e segunda sessão de tratamento (tabela 1 e 2).

Dados analisados – 1ª sessão	Negativo	Positivo	Total
Placebo	18	4	22
Tratado	6	16	22
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>44</b>

Tabela 1 – Registro da análise qualitativa imagem 3D para casos negativos e positivos, em relação as modificações de microrrelevo cutâneo após a primeira sessão de tratamento.

Dados analisados – 2ª sessão	Negativo	Positivo	Total
Placebo	8	14	22
Tratado	5	17	22
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>44</b>

Tabela 2 – Registro da análise qualitativa imagem 3D para casos negativos e positivos, em relação as modificações de microrrelevo cutâneo após a segunda sessão de tratamento.

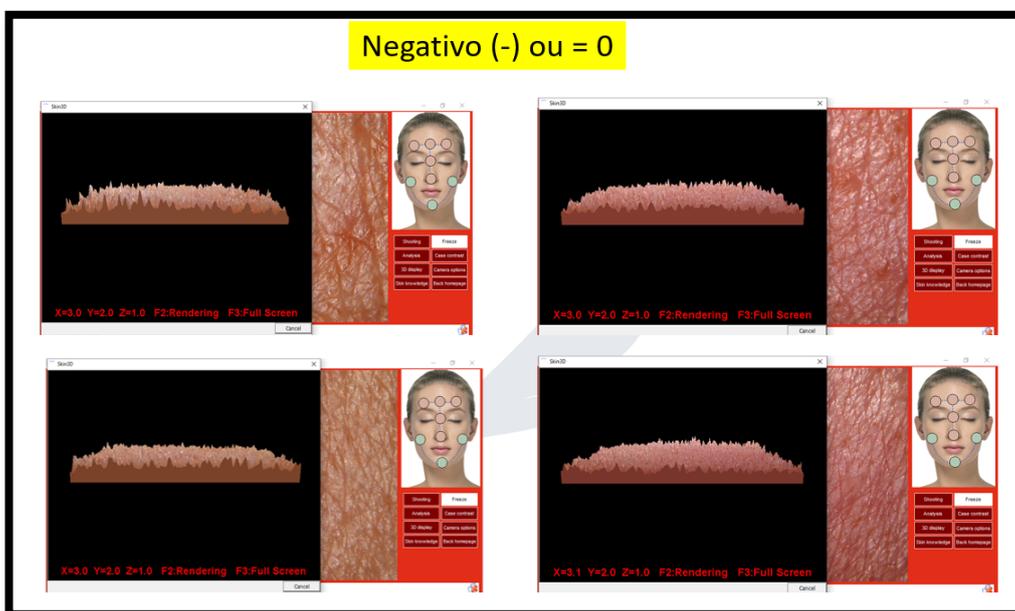
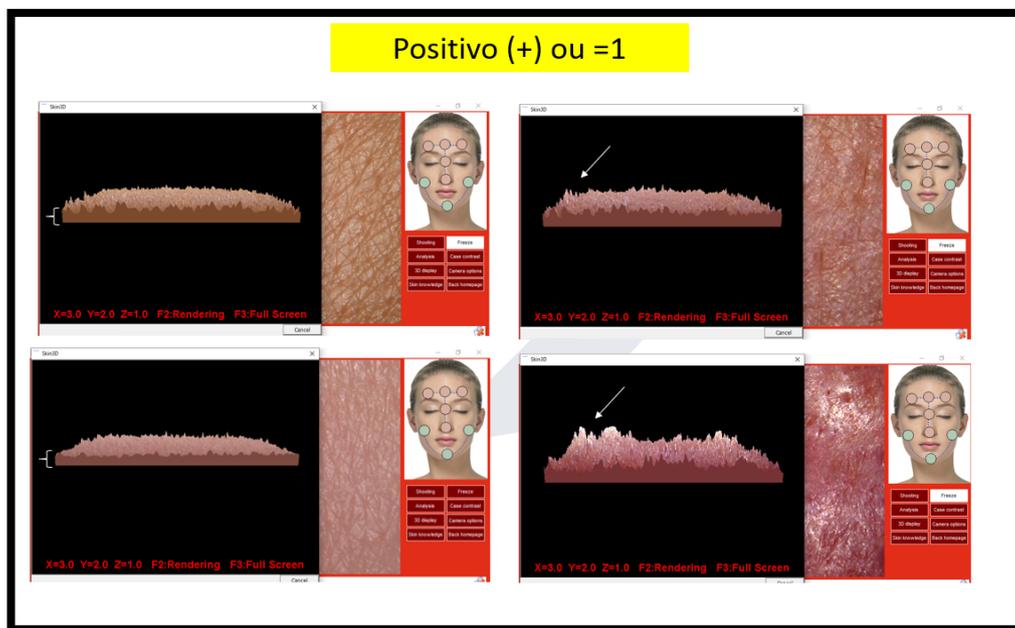


Figura 23 - Correlação da análise qualitativa de imagem 3d para positivo ou negativo respectivamente em relação ao microrrelevo cutâneo após duas sessões de tratamento.

Sobre os achados desse estudo sobre a comparação da imagem 3D do microrrelevo cutâneo entre os grupos, após análise qualitativa visual, e convertido de forma ordinal, foi realizado o teste de Fisher e encontrado o p-valor igual a 0,007 após a primeira sessão e p valor igual a 0,5098 após a segunda sessão, concluindo que existiu diferença entre os grupos somente após a primeira sessão da Dermoplanagem (figura 22).

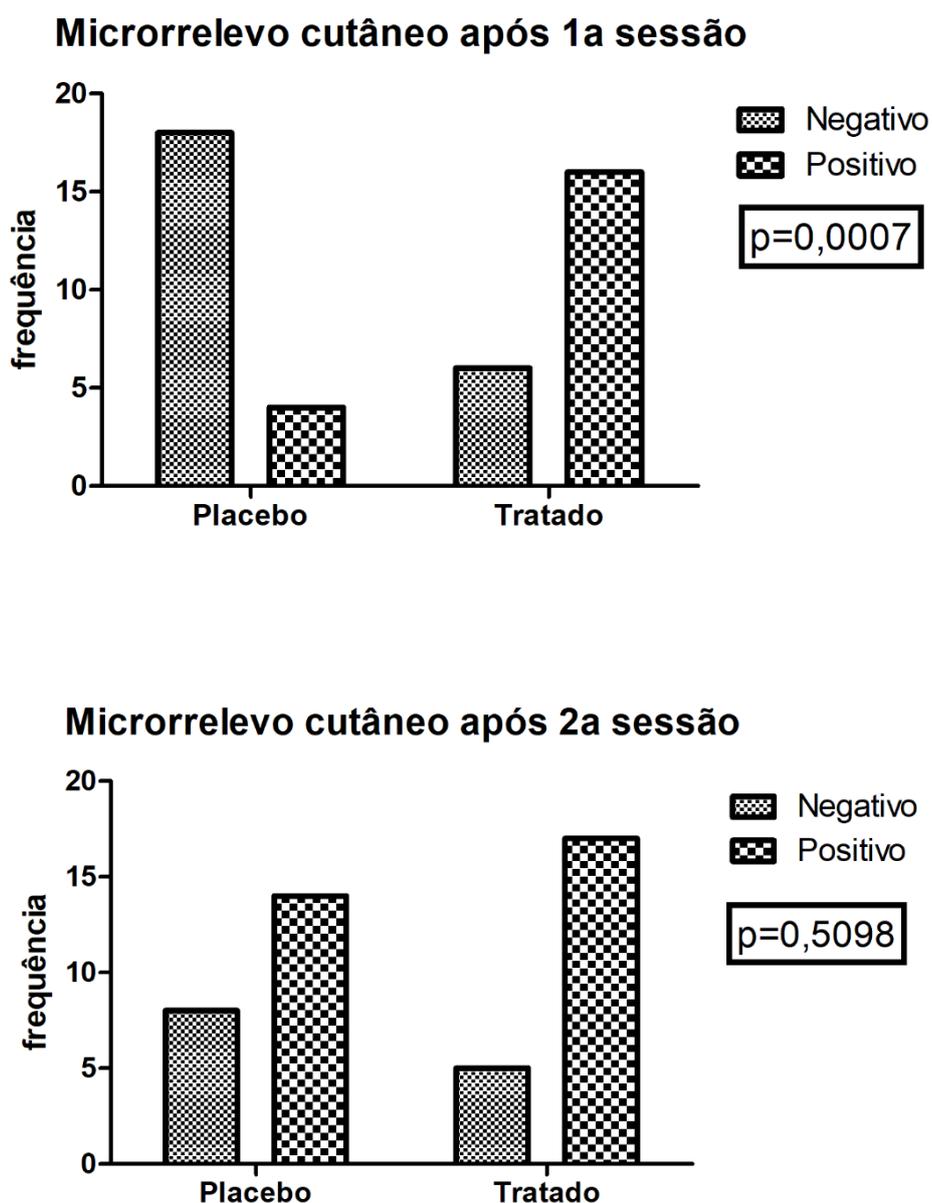


Figura 24 – Microrrelevo Cutâneo dos grupos placebo e tratado e correlação de casos positivos x negativos e o teste de Fisher demonstrando p valor= 0,007 e 0,5098 após primeira e segunda sessão da Dermoplanagem.

## 7. DISCUSSÃO

A Dermaplanagem é uma técnica já descrita na literatura, como uma forma de esfoliação física das camadas superficiais da pele feita com o arraste uma lâmina estéril e descartável de um bisturi, que pode ser utilizada em protocolos estéticos visando o rejuvenescimento facial e o tratamento de cicatrizes e sequelas de acne para melhora do microrrelevo cutâneo. (PRYOR, 2011)

Esse trabalho realizou um estudo sobre a eficácia da Dermaplanagem na alteração do microrrelevo e biotipo cutâneo, e sua análise foi realizada através de instrumentos de imagem por microscopia bi e tridimensional em mulheres jovens. As modificações do microrrelevo cutâneo, foram positivas, e observada uma diferença significativa após a primeira sessão, esses dados levam a concluir que, os intervalos de tratamento deveriam ser maiores que os estabelecidos nesse estudo, já que sabemos que o tempo do processo de reparo e da reepitelização cutânea se faz em média de 28 dias. (HUNTER,2002)

Essa modificação positiva encontrada após a primeira sessão da Dermaplanagem no microrrelevo cutâneo, sugere que, a esfoliação física realizada pela lâmina pode interferir como resposta das células fibrosas da pele e contribuir para a melhoria do microrrelevo cutâneo, e as imagens tridimensionais coletadas nesse trabalho, corroborando com os achados de Rigde *et.al.* realizado em 1966, sobre as evidências da relação das propriedades mecânicas da pele e a sua estrutura de microrrelevo.

Após análise dos marcadores do biotipo cutâneo relacionados a oleosidade, hidratação, elasticidade, pigmentação e colágeno, foram observados neste estudo que, não houve modificações significativas após a segunda sessão de tratamento.

A pigmentação de superfície cutânea após duas sessões de Dermaplanagem não houve diferença estatisticamente significativa, e esse dado em particular, sugere que a esfoliação física da lâmina do bisturi não

interferiu na espessura epidérmica em relação aos níveis de penetração da radiação ultravioleta na pele, corroborando com o estudo de Tsai *et. col.* feito em 2006, mesmo assim, sugerimos a continuidade do uso de fotoproteção diária após o uso de procedimentos estéticos como a Dermaplanagem, durante o período do processo turnover epidérmico.

A associação cosmética do ácido hialurônico bem como o fotoprotetor foram eleitos para o protocolo de pesquisa a fim de reproduzir a rotina de um atendimento em condições normais, já que é o ácido hialurônico existe e é um componente normal do estrato córneo, consiste em materiais biológicos derivados de componentes extraídos da matriz extracelular e possui características essenciais para qualquer cobertura biológica, como biocompatibilidade e biodegradabilidade, além de não induzir imunogenicidade (SAKAI, 2000) e fez evidente que a permeação cosmética pode ser incluída no protocolo de dermaplanagem e não interferiu de forma direta na aferição da temperatura local antes e após procedimento.

## 8. CONCLUSÃO

Este trabalho foi importante para verificar que existem modificações no microrrelevo cutâneo após o uso da Dermaplanagem e abre perspectivas para novos estudos futuros a cerca dos marcadores de biotipo cutâneo que possam demonstrar novos achados sobre os possíveis benefícios dessa técnica, como um recurso não invasivo e de baixo custo, a ser incluído na rotina de tratamentos estéticos e dermatológicos faciais.

Além disso, é importante verificar a adequação do modelo de pesquisa, visto que a ausência de resposta significativas em todos os marcadores cutâneos estudados, nos levaram ao pensamento que o instrumento de análise de imagem escolhido nesse trabalho, pode não ter sido adequado para a interpretação das mudanças topográficas da pele.

Assim, testar novos instrumentos através desse modelo podem contribuir para novos achados sobre o uso da Dermaplanagem já que os resultados observados não forneceram uma melhor expectativa para a interpretação fisiológica do fenômeno estudado.

Algumas propostas para os próximos estudos seriam:

- a. maior número de sessões de tratamento,
- b. utilização de outros instrumentos de análise de imagem para comparação de resultados,
- c. estudo histológico.

## **9. PERSPECTIVAS FUTURAS**

Aplicar as voluntárias desta pesquisa, um questionário de satisfação de tratamento estético que já seja validado na população brasileira e seguir para a redação do artigo científico sobre esse trabalho para futura submissão em revista.

Reproduzir o mesmo modelo deste projeto em grupos de indivíduos de etnias, idades e gênero diferentes, bem como analisar a correlação das alterações de microrrelevo cutâneo em tecidos normais e nos tecidos cicatriciais.

## 10. REFERÊNCIAS

1. BLANK, IH. Cutaneous barriers. **J Invest Dermatology**. 45:249-56.11. 1965.
2. BRADLEY, Dewayne T, Park S S. Scar Revision via Resurfacing. **Facial Plast Surg.**; 17 253-262, 2001.Disponível em doi: 10.1055 / s-2001-18830.
3. CORCUFF P, de Rigal J., Leveque JL. Análise de Imagem do Microrrelevo Cutâneo. Conferência Internacional Sobre Bioengenharia e Pele, Filadélfia, 1981. **Bioeng Skin** 4 1: 16–31. 1982.
4. COURTISS, EH. Malherbe, W. Dermaplanagem do Dermatoma e Excisão da Nuca de Sucose. **Cirurgia Plástica e Reconstructiva**, 61, 806.1978.
5. CONSORT. Flow Diagram. Disponível em [http:// www.consort-statement.org](http://www.consort-statement.org). Acesso em 10.08.2021
6. CRISTOPHER, E. Kligman, AM. Visualization of the Cell Layers of the Stratum Corneum. **J Invest Dermatology**. 42:406-7. 1964.
7. DRAKE, Richard L.; VOGL, A. Wayne; MITCHEL, Adam W. M. **Gray's anatomia clínica para estudantes**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
8. EISEMAN, G Reconstruction of The Acne- Scarred Face. **J Dermatol Surg Oncology** 3:332–338, 1977.
9. ELIAS, PM, Menon GK. Structural and Lipid Biochemical Correlates of The Epidermal Permaeability Barrier. **Adv Lipid Res**. 24:1- 26. 1991.
- 10.ELIAS, PM. Defensive Functions of The Stratum Corneum in Elias PM, Feingold KR. Skin Barrier. **New York: Taylor & Francis**; p.07.2006.
- 11.FEINGOLD, KR. The regulation and role of epidermal lipid synthesis. **Adv Lipid Res**. 24:57-82. 1991.
- 12.GAWKRODGER, D. J., **Dermatology: An Illustrated Colour Text**, 3 ed., Edinburgh, Churchill Livingstone. 2002.
- 13.HASHIMOTO, Ken. New Methods for Surface Ultrastrutucre: comparative Studies of scanning eletron Microscopy, Transmission Electron Microscopy and Replic Method. **International Journal of Dermatology**, 13(6), 357–381,1974. Disponível em doi:10.1111/j.1365-4362.
- 14.HUNTER, J. A. A., SAVIN, J. A., DAHL, M. V. **Clinical Dermatology**, 3 ed., Oxford, Blackwell Publishing. 2002.

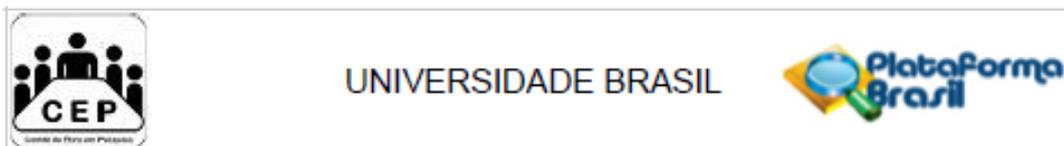
15. JABLONSKA, S., Chowaniec O, Beutner E H, Maciejowska E, Jarzabek-Chorzelska M, Rzesza G. Stripping of the Stratum Corneum in Patients with Psoriasis: Production of Prepinpoint Papules And Psoriatic Lesions. **Arch Dermatol.** 118 652-657, 1982.
16. JOHNSON, ME, Blankschtein D, Langer R. Evaluation of solute permeation through the stratum corneum: lateral bilayer diffusion as the primary transport mechanism. *J Pharm Sci.* 1997; 86:1162-72.
17. JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica.** 10. ed. Rio de Janeiro: editora Guanabara Koogan, 2004.
18. KOLBE, L. Kligman, AM. Schreiner, V. Stoudemayer, T. Corticosteroid-Induced Atrophy and Barrier Impairment Measured by Non- Invasive Methods in Human Skin. **Skin Res Technol.** 7:73-7. 2001.
19. LEVEQUE, J. L, CORCUFF. P. Noninvasive Methods for the Quantification of Skin Functions. **Springer- Verlag Berlin Heidelberg,** 1993. Disponível em DOI: 10.1007 / 978-3-642-78157-5\_1.
20. LEWIS, C. S. **O Leão, a Feiticeira e o Guarda-Roupa,** 2005
21. LODEN, M. Role of Topical Emollients and Moisturizers in the treatment of Dry Skin Barrier Disorders. **Am J Clin Dermatol.** 4:771-88. 2003.
22. MAKKI, S. Agache, P. Masouy, P. Avaliação quantitativa do envelhecimento da pele através de medições de microtopografia de superfície. **J Invest Dermatol** 76: 428–433. 1981.
23. MALHERBE, W. Dermatone Dermaplaning and Sycosis Nuchae Excision. **Clin Plast Surg.** 4:289–296, 1977.
24. MATSUMOTO, Atsuyuki, Saito, H., & Ozawa, S. 3D Reconstruction of Skin Surface from Photometric Stereo Images with Specular Reflection and Interreflection. **Electrical Engineering in.** 129(3), 51-58, 1999.
25. NIELSEN, JB. Benfeldt E, Holmgaard R. Penetration Through the Skin Barrier. **Curr Probl Dermatol.** 49:103-11. 2016.
26. ODLAND, G, Reed T. Epidermis. In: Zelickson A, Ed. Ultrastructure of Normal and Abnormal Skin. Philadelphia: **Lea & Fabiger.** p.54-75. 1967.
27. PRYOR, Landon, Gordon CR, Swanson EW, Reish RG, Horton-Beeman K, Cohen SR. Dermaplaning, Topical Oxygen, and Photodynamic Therapy: A Systematic Review of the Literature. **Aesthetic Plast Surg.** 35(6):1151-9. Dez. 2011.

28. PROKSCH, E. Holleran, WM. Menon, GK. Elias, PM. Feingold, KR. Barrier Function Regulates Epidermal Lipid and DNA Synthesis. **Br J Dermatol.** 128:473-82. 1993.
29. RIDGE, MD. Wright, V. Mechanical Properties of Skin: A Bioengineering Study of Skin Structure. **J Appl Physiol.** 21:1602-6. 1966.
30. RUDOLPH, R. Kownatzki, E. Corneometric, Sebumetric and TEWL Measurements Following the Cleaning of Atopic Skin with a Urea Emulsion Versus a Detergent Cleanser. **Contact Dermatitis.** 50:354-8. 2004.
31. SAKAI, S., Yasuda, R., Sayo, T., Ishikawa, OS. Hyaluronan Exists in The Normal Stratum Corneum. **J. Invest. Dermatol.** 114, 1184–1187. 2000.
32. SATO, J, Denda M, Chang S, Elias PM, Feingold KR. Abrupt Decreases in Environmental Humidity Induce Abnormalities in Permeability Barrier Homeostasis. **J Invest Dermatol.** 119:900-4. 2002.
33. SOLIMAN,YS, Horowitz R, Hashim PW, Nia JK, Farberg AS, Update On Acne Scar Treatment. **Cutis.**102(1):21;25;47;48, Jul 2018.
34. TAGAMI, H. Location- Related Differences in Structure and Function of The Stratum Corneum with Special Emphasis on those of the Facial Skin. **International Journal of Cosmetic Science.** 30, 413–434. 2008.
35. TAGAMI, H. Location-Related Differences in Structure and Function of the Stratum Corneum with Special Emphasis on those of the Facial Skin. **Int J Cosmet Sci.** Dec;30(6):413-34. 2008.
36. TOWNSEND, R. The use of Advance Dermaplaning in Clinical Skin Care and Treatment. **Clin Dermatol Research.**2:2. 2017.
37. TSAI, K. Valente, NY. Nico, MM. Inflammatory Peeling Skin Syndrome Studied With Electron Microscopy. **Pediatr Dermatol.** 23:488-92. 2006.
38. TUPKER, RA. Baseline Transepidermal Water Loss (Tewl) as a Prediction of Susceptibility to Sodium Lauryl Sulphate. **Contact Dermatitis.** 20:265-9. 1989.
39. WOOD, LC, Elias, PM, Calhoun, C. Tsai, JC. Grunfeld, C. Feingold, KR. Barrier Disruption Stimulates Interleukin1 Alpha Expression and Release From a Pre- Formed Pool in Murine Epidermis. **J Invest Dermatol.** 106:397-403. 1996

40. VÁZQUEZ, Veiga, H., Fernández Blanco, M. T., Seone Pose, M. J., & Gómez Figueira, R. (2011). Técnica e indicaciones de la microdermoabrasión. **Piel**, 26(9), 477–481.
41. YARBOROUGH, Júnior, J M. Dermabrasion by Wire Brush. **J Dermatol Surg Oncology**; 13 610-615,1987.
42. YILMAZ, E, Borchert HH. Effect Of Lipid-Containing Positively Charged Nanoemulsions On Skin Hydration, Elasticity, And Erythema - An In Vivo Study. **Int J Pharm**. 307:232-8. 2006.

## 11. ANEXOS

### ANEXO A - TERMO DE APROVAÇÃO



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ESTUDO DO MICRORELEVO CUTÂNEO APÓS O USO DO DERMAPLANAGEM POR MEIO DA FOTOGAMETRIA DIGITAL TRIDIMENSIONAL.

**Pesquisador:** DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 44669321.4.0000.5404

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE BRASIL

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.652.924

##### Apresentação do Projeto:

**Desenho:** Intervenção/Experimental; estudo de caso -controle

**Condição de Saúde/Problema:** microrrelevo da pele.

**Natureza da Intervenção:** Procedimento/operatória/cirurgia

**Descritores da Intervenção:** DERMAPLANAGEM + CID (ok)

**Descritores Gerais para as Condições de Saúde:** TODOS APRESENTADOS/OK

**Haverá uso de placebo ou a existência de grupos que não serão submetidos em nenhuma intervenção:**

haverá grupo controle para fins comparativos ao grupo tratado

**Desenho:** estudo de caso -controle

##### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:** Avaliar os benefícios do micro relevo cutâneo e biotipo cutâneo, através da esfoliação física realizada pela técnica da dermaplanagem.

**Objetivo Secundário:** A partir do desenvolvimento deste projeto pretende-se demonstrar que a Dermaplanagem é capaz de modificar o micro relevo cutâneo e nas condições do biotipo cutâneo e identificar por meio de microscopia de superfície as alterações do micro relevo antes e após o uso

**Endereço:** RUA CAROLINA FONSECA, 235  
**Bairro:** ITAQUERA  
**UF:** SP                      **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2052-0461

**CEP:** 08.230-030

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



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 4.724.842

campo Apresentação do Projeto). Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

**Recomendações:**

Trata-se de análise de resposta ao último parecer pendente emitido pelo CEP (referenciado no campo Apresentação do Projeto). Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

TRATA-SE DE ANÁLISE DE RESPOSTA AO PARECER PENDENTE Nº 44869321.4.0000.5494 EMITIDO PELO CEP EM 15/04/2021:

**PENDENCIAS E LISTA DE INADEQUAÇÕES**

- 1) Ajustar o Texto do Resumo às normas técnicas: Contexto, objetivo, metodologia, local da pesquisa, procedimentos de definição da amostra, procedimentos de coleta de dados, procedimento de análise, resultados esperados.
- 2) Apresentar local(is) onde será realizado o estudo.
- 3) Anexar Carta de Anuência (modelo CEP - Universidade Brasil site) e declaração de quem irá realizar o procedimento.
- 4) METODOLOGIA: a) Definir participantes da pesquisa (Plataforma: 80 pessoas - divididos em 02 grupos de 40; PROJETO ANEXO 30 pessoas; b) Esclarecer forma de abordagem e seleção da amostra (procedimento adotado para abordagem);
- 5) Em relação ao CRITÉRIO DE EXCLUSÃO: "tratamentos estéticos ou uso de dermocosméticos nos últimos seis meses, uso de anticoagulantes, corticóides ou medicamentos anti-inflamatórios sistêmicos e/ou tópicos nos últimos seis meses. Como será o controle? o participante assinará algum documento de pactuação e ciência deste impeditivo? O uso de sabonetes dermatológicos, hipoalergênicos, filtro solar e hidratantes convencionais entram neste computo?
- 6) CRONOGRAMA: coleta de dados (22/02/2021 - 23/03/2021) - AJUSTAR OS PRAZOS na plataforma e no anexo;
- 7) ORÇAMENTO FINANCEIRO (R\$ 5.637,00): na Plataforma detalhar rol de despesas

ANÁLISE: Atendida

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235  
 Bairro: ITAQUERA  
 UF: SP Município: SAO PAULO  
 Telefone: (11)4858-9224

CEP: 08.230-030

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



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 4.724.842

pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI.2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1691634.pdf	03/05/2021 17:44:22		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPesquisa2_danibastos_apos_exigencias_CEP_03_05_2021.doc	03/05/2021 17:43:14	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito
Cronograma	cronograma2_Daniellebastos_03_05_2021.docx	03/05/2021 17:34:13	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito
Declaração de concordância	carta_de_anuencia_daniellebastos03_05_2021.pdf	03/05/2021 17:13:11	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito
Outros	cartaresposta_daniellebastos_03_05_2021.pdf	03/05/2021 17:10:07	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_projetoDanielleBastos_corrigido_final2_03_05_2021.docx	03/05/2021 16:13:51	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito
Outros	CV_Alessandra_Baptista.pdf	04/02/2021 18:54:22	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito
Outros	CVLattes_Amanda_Farage_Frade_Barras.pdf	04/02/2021 18:53:28	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito
Outros	CVLattes_DanielleBastosSilvaVentura.pdf	04/02/2021 18:52:35	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto_DanielleBastos_assinada.pdf	23/01/2021 20:26:17	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito
Orçamento	planilhadesgastos_projetodepesquisadani.docx	20/01/2021 09:42:59	DANIELLE BASTOS DA SILVA VENTURA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235  
 Bairro: ITAQUERA  
 UF: SP Município: SAO PAULO  
 Telefone: (11)4858-9224

CEP: 08.230-030

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



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 4.724.842

SAO PAULO, 20 de Maio de 2021

---

**Assinado por:**  
**DANIEL SOUZA FERREIRA MAGALHAES**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** RUA CAROLINA FONSECA, 235  
**Bairro:** ITAQUERA  
**UF:** SP      **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)4858-9224

**CEP:** 08.230-030

**E-mail:** [comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br](mailto:comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br)

## ANEXO B - Produção Técnica Científica e Disseminação do Conhecimento

Apresentação escrita e anais no I CONTECBRASIL – 2020



**I CONTECBRASIL**  
I CONGRESSO ACADÊMICO E TECNOLÓGICO DA UNIVERSIDADE BRASIL  
XIV Encontro de Iniciação Científica  
VIII Encontro de Pós-Graduação  
04 e 05 de Dezembro de 2020

### ESTUDO DO MICRORRELEVO CUTÂNEO APÓS O USO DA DERMAPLANAGEM POR MEIO DA FOTOGRAMETRIA DIGITAL TRIDIMENSIONAL

*Danielle Bastos da Silva Ventura<sup>1</sup>; Alessandra Baptista<sup>2</sup>, Amanda Farage Frade – Barros<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Mestranda em Bioengenharia, Universidade Brasil, Campus Fernandópolis, SP  
<sup>2</sup> Professor, Mestrado em Bioengenharia, Universidade Brasil, Campus Fernandópolis, SP

São José do Rio Preto, 04 de dezembro de 2020

Apresentação oral e- poster nos anais do I CDNB - 2020



**I CDNB - Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia**



**TERAPIA POR ONDA DE CHOQUE PIEZOELETRICA NA SÍNDROME DA DESARMONIA CORPORAL**

Danielle Ventura<sup>1</sup>; Alessandra Baptista<sup>2</sup>; Guilherme Andia<sup>3</sup>; Júlio Bucalon<sup>4</sup>; Cicelina Foguele<sup>5</sup>; Amanda Frade-Barros<sup>6</sup>.  
<sup>1</sup> UNIRP – Centro Universitário de São José do Rio Preto; <sup>2</sup> Universidade Brasil; <sup>3</sup> USP – Universidade de São Paulo;  
<sup>4</sup> UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba; <sup>5</sup> UNIARA – Universidade de Araraquara. [dbs.ventura@hotmail.com](mailto:dbs.ventura@hotmail.com)\*



**INTRODUÇÃO**  
A Terapia de Onda de Choque Piezoelétrica ("Extracorporeal Shock Wave Therapy"- ESWT) tem sido empregadas com ênfase nos tratamentos estéticos corporais, pelo seu mecanismo de estimulação mecânica e interferência na atividade celular e nas citocinas inflamatórias, e pela ação recalitrante em depósitos calcificados em tecidos densos e nas fibroses.

**HIPÓTESE**  
O uso de das ESWT com frequências de cortes de pulso diferentes será mais eficaz na lipodistrofia localizada do que na flacidez tecidual.

**OBJETIVO**  
O objetivo desse trabalho, será realizar um estudo clínico e verificar evidências de redução da lipodistrofia localizada e da flacidez tecidual através de fotogrametria digital de forma comparativa com o uso de ESWT em diferentes frequências de cortes de pulso no tratamento da Síndrome da Desarmônia Corporal (SDC).

**METODOLOGIA**  
Serão realizadas três sessões com intervalos semanais em 10 voluntárias, será utilizado o equipamento de ESWT modelo Maxishape Prime da marca Bioset® Indústria de Tecnologia Eletrônica (figura 1), na região trocântica nos lados direito e esquerdo, com frequências portadora de 38Khz, e potência de saída de 12W, estabelecendo corte de pulso de 20Hz e 5Hz respectivamente, em área exposta de 150 cm2 por 10 minutos. Dados serão coletados a partir de fotos pela câmera do Iphone 6 (Apple® Inc.) e câmera termográfica modelo FLIR ONE® (figura 2) em temperatura ambiente ± 27°C, serão realizadas mensurações de peso corporal, da dobra cutânea supratrocântica e perimetria infraglútea com a voluntária em posição ortostática (figuras 03 e 04 respectivamente).



**FIGURA 1:** Transdutor piezoelétrico de ondas de choque (ESWT) do equipamento Maxishape Prime.



**FIGURA 2:** Câmera de termografia digital (modelo FLIR One adaptável ao Iphone 6).



**Figura 3:** Mensuração da dobra cutânea supratrocântica (Fonte: próprio autor)



**Figura 4:** Mensuração de perimetria infraglútea (Fonte: próprio autor)

**DISCUSSÃO**  
A partir desse trabalho pretende-se verificar a diminuição do aspecto da lipodistrofia localizada e sua interferência seletiva nos tecidos em frequências de corte de pulsos diferentes, já que as frequências de corte de pulso mais altos promovem uma perturbação acústica mais intensa no tecido adiposo, e os ciclos mais baixos e parecem interferir no tecido conectivo e no colágeno.

**RESULTADOS ESPERADOS**  
Trazer informações científicas relevantes para o tratamento de redução da lipodistrofia localizada e da flacidez tecidual utilizando ESWT já que existem poucos estudos e evidências em relação de sua dose-efeito comparativamente em diferentes frequência de cortes de pulsos.

**APOIO:** Bioset® Indústria deTecnologia Eletrônica, Departamento de Pós Graduação de Bioengenharia – Universidade Brasil.

**AGRADECIMENTOS:** A NanoDiversity pelo patrocínio de fundo de pesquisa, a Bioset Industria e Tecnologia Eletrônica e o Departamento de Pós Graduação de Bioengenharia da Universidade Brasil de São Paulo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ondas de Choque Piezoelétrica, ESWT; Fotogrametria Digital; Síndrome da Desarmônia Corporal (SDC), Bioengenharia.

## Apresentação oral e- poster do I CDNB - 2021







**II CDNB - Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia**

## TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA DE IMAGEM NA ANÁLISE DA ABSORÇÃO DE NANOCOSMÉTICOS EM PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS: ESTUDO DE CASO

Danielle Ventura<sup>1\*</sup>; Alessandra Baptista<sup>2</sup>; Amanda Frade-Barros<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> UNIRP – Centro Universitário de São José do Rio Preto; <sup>2</sup> Universidade Brasil.

[dbs.ventura@hotmail.com](mailto:dbs.ventura@hotmail.com)\*

**INTRODUÇÃO:** A termografia infravermelha (IRT) é uma ferramenta não invasiva para medir a temperatura através da radiação da superfície corporal, é uma tecnologia recentes em técnicas de detecção clínica e apresenta-se como uma potencial aplicabilidade no contexto de medições dinâmicas e na observação da absorção de nanocosméticos utilizados em procedimentos estéticos.

**HIPÓTESE:** Verificar a aplicabilidade da IRT como um meio não invasivo para a análise da absorção e alcance de superfície dos nanocosméticos na pele durante o seu uso em procedimentos estéticos.

**OBJETIVO:** Observar a interferência térmica seletiva nos tecidos durante o processo de absorção nano cosmética através do uso de imagens térmicas e sugerir essa tecnologia como um possível meio de avaliação qualitativa durante os procedimentos estéticos atuais.

**METODOLOGIA:** o estudo foi realizado na coxa direita de uma voluntária, sexo feminino, 44 anos, realizado três disparos de 0,03 ml de ácido hialurônico cada em solução de 4 mg/2ml em veículo estéril da empresa Biometik e aplicado com a caneta de injeção de medicamento de mesoterapia por pressão da marca Mesodoctor® ANVISA n. 81569129001 (Fig.01) e coletadas as imagens imediatamente após o disparo de aplicação e após 5, 10, 15 e 20 minutos para análise qualitativa da absorção x tempo de aplicação (fig 03.), as imagens foram captadas através da câmera termográfica modelo FLIR ONE® (fig. 02) em temperatura ambiente  $\pm 27^{\circ}\text{C}$ .



FIGURA 1: caneta de injeção de medicamento de mesoterapia por pressão Mesodoctor® e seringa de 0,03ml.



FIGURA 2: Câmera de termografia digital modelo FLIR One adaptável ao iPhone 6.

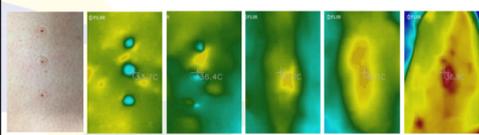


Figura 3: Imagem termográfica sequenciada após a aplicação imediata e após 5, 10, 15 e 20 minutos para a observação topográfica absorção x tempo do nano cosmético.

**DISCUSSÃO:** Foi possível observar a interferência térmica seletiva nos tecidos durante o processo de absorção do nanocosmético e a sua relação com os ajustes do fluxo sanguíneo periférico através da captação das cores falsas hiporradiantes (baixas temperaturas) e hiperradiantes (altas temperaturas) bem como o seu alcance topográfico e a interferência fisiológica local.

**RESULTADOS ESPERADOS:** Trazer informações científicas relevantes para o incentivo de análise qualitativa clínica e futura padronização de protocolos de uso, já que a IRT vem sendo utilizada amplamente durante procedimentos estéticos, mas em contrapartida ainda com poucos estudos e achados clínicos comparativos nessa área.

**APOIO:** Departamento de Pós Graduação de Bioengenharia – Universidade Brasil.

**AGRADECIMENTOS:** A NanoDiversity pelo patrocínio de fundo de pesquisa e o Departamento de Pós Graduação de Bioengenharia da Universidade Brasil de São Paulo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Palavras-chave: Nanotecnologia, Nanocosméticos, Termografia Infravermelha, Bioengenharia.*





## Effects of manual therapy and TENSI massage technique on facial aging

Danielle Bastos da Silva Ventura<sup>1\*</sup>, Patrícia Froes Meyer<sup>2</sup>, Rodrigo Marcel Valentim da Silva<sup>3</sup>, Eneida de Moraes Carreiro<sup>2</sup>, Rafaella Rêgo Maia<sup>3</sup>, Laura Vieira Pires Diniz<sup>4</sup>, Stephany Luanna Queiroga Farias<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Centro Universitário de Rio Preto (UNIRP), São Paulo (SP), Brasil; <sup>2</sup>Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN), Natal (RN), Brasil; <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal (RN), Brasil; <sup>4</sup>Universidade Potiguar (UNP), Natal (RN), Brasil.

### ABSTRACT

**Background:** Skin aging can be delayed through therapeutic resources. In manual therapy, myofascial stretching has been used to mobilize the structures of the skin, fasciae and muscles in order to reorganize the collagen, improving the appearance of the skin. **Objective:** Investigate the effects of TENSI massage technique, associated or not with firming cream, on skin aging. **Methods:** The sample consisted of 27 volunteers, over the age of 40, who had static and/or dynamic wrinkles caused by facial skin aging. The evaluation was performed using the facial evaluation protocol (FEP), photos, morphological analysis of the face by the Dolphin Imaging Software and questionnaires. The volunteers were divided into two subgroups: G1 - Manual therapy with 12 volunteers and G2 - Manual therapy and cosmetics with 15 volunteers. The treatment was carried out in three cycles. Each cycle corresponded to 5 weeks, with two treatment sessions per week for the first 3 weeks and one session per week for the 4th and 5th weeks. The protocol started with face cleaning, followed by cutaneous myostretching. Only the G2 used the firming cream together with the therapy. **Results:** The software analysis showed changes in both groups, with improvement in the paralateronasal line, in the mandibular projection and in the nasolabial angle, however, these were better perceived in the volunteers of the G2. No adverse reactions were reported and few volunteers observed hyperemia at the skin. The firmness of the skin was reported as "Much firmer" in the vast majority of volunteers, as well as the classification in "Excellent treatment". **Conclusion:** The myofascial stretch caused by the TENSI Method proved to be effective in improving skin aging, however, its results are even more satisfactory when adding firming cosmetics. **Keywords:** Manual therapies; Rejuvenation; Therapeutic Massage.

### BACKGROUND

Age-related skin changes can be divided into intrinsic or chronological aging, which is genetically determined; and extrinsic or photoaging, which is marked by cumulative exposure to ultraviolet radiation<sup>(1)</sup>. Clinical and histological changes can be seen through atrophy of the skin, loss of elasticity and turgor, decreased water in the dermis, decreased thickness of the epidermis, flattened keratinocytes, decreased size of fibroblasts, among other aspects<sup>(2)</sup>. The first signs of facial aging usually appear in the eye region, followed by forehead wrinkles, eyebrow ptosis and nose angle, atrophy of the labial commissure, loss of the jaw line and neck angle, with accumulation of fat in that region<sup>(3)</sup>. With the objective of delaying facial skin aging, therapeutic resources with a non-invasive characteristic are increasingly being created and, therefore, do not disturb the patient's daily life, as their recovery is usually quick and painless<sup>(4)</sup>.

Among them, it can be highlighted electrotherapy with excitomotor currents, ionization and electrolifting, phototherapy with LASER, LEDs, pulsed light and electromagnetic fields such as electroporation and radiofrequency, facial gymnastics and manual therapy. The use of these resources seeks to improve and promote a rejuvenated skin's appearance<sup>(5)</sup>. Another effective alternative in the treatment of skin aging is the

application of cosmetics, and its use is considered an essential practice to obtain better results when associated with other therapies. Thus, to achieve the objective of attenuating the signs present on the skin, the cosmetic formulation must act on different fronts, such as reducing the formation of free radicals, hydrating the corneal layer, lightening age spots, improving dermal and epidermal metabolism<sup>(6)</sup>.

The manual therapy technique has been used as a therapeutic proposal for facial rejuvenation. Due to the aging process being reversible for causing a loss of the natural tone of the skin, this technique aims to attenuate the expression lines, being the manual resistance applied in several ways: alternating, simultaneous or in diagonal patterns<sup>(7)</sup>.

Within the aspects of manual therapy, myofascial stretching has been used. It is a myofascial release technique, which aims to mobilize structures of the skin, fascia and muscles, in order to reorganize collagen, which can soften facial wrinkles, providing the "lifting" effect. Myofascial massage causes the reconditioning of the skin, improving its elasticity and the tensile strength of tissues composed of collagen, with the production of new fibers of better quality, thus minimizing the effects of flaccidity<sup>(8)</sup>.

Corresponding author: Michell Martineio; E-mail: [michellmartineio@yahoo.com.br](mailto:michellmartineio@yahoo.com.br)

Submission date 08 April 2020; Acceptance date 10 September 2020; Publication date 19 November 2020



Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal, ISSN 2236-5435. Copyright © 2020. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium provided article is properly cited.