



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CEILÂNDIA
CURSO DE FARMÁCIA**

MARCELA OLIVEIRA BRAGA

**VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS BIOMÉTRICAS PARA A HIDRATAÇÃO
DA PELE EM CLÍNICAS DE ESTÉTICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso

Brasília
2022

MARCELA OLIVEIRA BRAGA

**VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS BIOMÉTRICAS PARA A HIDRATAÇÃO
DA PELE EM CLÍNICAS DE ESTÉTICA.**

Monografia de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Farmacêutico, Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília.

Orientadora: Profa. Dra. Lívia Cristina Lira de Sá Barreto

Coorientadora: M.Sc Joyce Silva Santos

Brasília

2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

OB813v Oliveira Braga, Marcela
VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS BIOMÉTRICAS PARA A
HIDRATAÇÃO DA PELE EM CLÍNICAS DE ESTÉTICA. / Marcela
Oliveira Braga; orientador Profa. Dra. Lívia Cristina Lira
de Sá Barreto; co-orientador Joyce Silva Santos. --
Brasília, 2022.
37 p.

Monografia (Graduação - Farmácia) -- Universidade de
Brasília, 2022.

1. Avaliação de sondas biometrológicas utilizadas em
pesquisa científica em comparação com sondas portáteis. 2.
Avaliação da Hidratação da pele a partir de microemulsão de
óleo fixo vegetal. I. Lira de Sá Barreto, Profa. Dra. Lívia
Cristina, orient. II. Silva Santos, Joyce, co-orient. III.
Título.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, Ele me deu forças para chegar até aqui com tanta garra e força de vontade.

Aos meus pais Marcelo e Lucimara, e meus avós Janete e Assis, por me proporcionarem a oportunidade de fazer uma faculdade pública, sei que os gastos comigo durante esses 6 anos não foram poucos, sempre me apoiaram e acreditaram que eu era capaz.

Aos meus irmãos, Murilo e Laura, que sempre estiveram por perto.

Ao meu namorado Arthur, pelo amor, carinho, paciência, dedicação, por me ajudar e aceitar todas as minhas mudanças e ideias durante a graduação.

À todos os amigos que fiz durante a graduação, em especial, a Ana Beatriz, que esteve comigo nos momentos mais difíceis, no estágio e TCC.

À minha orientadora Livia, famosa “mãezinha” que a UnB me deu, me proporcionou os melhores anos na graduação, me abriu portas para todos os seus projetos e acreditou no meu potencial de fazer acontecer, só tenho gratidão pela pessoa incrível.

À minha coorientadora Joyce, mesmo grávida e depois no puerpério, sempre esteve disposta a ajudar em tudo que precisei, obrigada pelo apoio intelectual e pelo tempo gasto com dedicação ao meu trabalho.

À professora Izabel pela ajuda com as análises estatísticas de resultados.

À doutoranda Geisa, por me auxiliar no manuseio das sondas no LTMAC e por disponibilizar de tempo para me auxiliar sempre que precisei.

“O saber se aprende com os mestres e os livros.
A sabedoria, se aprende é com a vida e com os
humildes” (Cora Coralina)

Resumo

Em busca de um envelhecimento saudável, o mercado da estética e da cosmética vem tomando um lugar primordial para a população mundial. Uma gama de novos aparelhos portáteis e eletrônicos capazes de revelar o estado de saúde da pele vem sendo altamente utilizado em clínicas de estética, porém, não existem estudos suficientes sobre a concordância dos resultados apresentados quando comparados a sondas padrões de pesquisa científica. O presente estudo, realizado *in vivo*, com a aplicação de uma microemulsão de óleo fixo vegetal que não apresentou forte poder hidratante, procura preencher a lacuna de estudos e apresentou resultados satisfatórios do Corneometer® CM 825 quando correlacionado ao aparelho portátil *Skin Analyser* SKN 1501 Skin Up®.

Palavras chave: Hidratação cutânea, capacitância, impedância, epiderme.

Abstract

In search of healthy aging, the aesthetics and cosmetics market has been taking a primordial place for the world's population. A range of new portable and electronic devices capable of revealing the health status of the skin has been highly used in aesthetic clinics, however, there are not enough studies on the agreement of the results presented when compared to standard scientific research probes. The present study, carried out in vivo, with the application of a microemulsion of fixed vegetable oil that did not show strong moisturizing power, seeks to fill the gap in studies and presented satisfactory results from Corneometer® CM 825 when correlated to the Portable Skin Analyzer SKN 1501 Skin Up®.

Keywords: Skin hydration, capacitance, impedance, epidermis.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Estruturas da pele humana.	14
Figura 2 – Mecanismos de Hidratação Cutânea	16
Figura 3 – Aparelho Corneometer® CM 825.	17
Figura 4 – Princípio de funcionamento Tewameter® TM300	19
Figura 5 – Aparelho para medição de gordura na epiderme, Sebumeter.	20
Figura 6 – Materiais utilizados para o estudo de caso.	24
Figura 7 – Demarcação de área e aplicação da microemulsão de óleo fixo vegetal.	25
Figura 8 – Percentil 25, Mediana e Percentil 75.	29
Figura 9 – Análise dos valores x tempo da mediana para a hidratação cutânea.	29
Figura 10 – Análise dos valores x tempo da mediana para a perda de água transdérmica.	30
Figura 11 – Análise dos valores x tempo da mediana para a quantidade de gordura presente na epiderme.	30
Figura 12 – Análise dos valores x tempo da mediana para o percentual de água presente na epiderme.	31
Figura 13 – Análise dos valores x tempo da mediana para o percentual de óleo presente na epiderme.	31

Lista de tabelas

Tabela 1 – Parâmetros de resultados Corneometer.	18
Tabela 2 – Parâmetros de resultados Tewameter.	20
Tabela 3 – Parâmetros de resultados Sebumeter	21
Tabela 4 – Parâmetros de resultados SkinUp para uma pele equilibrada.	22
Tabela 5 – Relação entre umidade e oleosidade da pele informada pela luz do visor	22
Tabela 6 – Matérias-primas utilizadas para a produção da microemulsão e suas funções farmacotécnicas.	23
Tabela 7 – Conversão de resultados para análise de concordância.	26
Tabela 8 – Repetibilidade estatística do Corneometer X Skin up	27
Tabela 9 – Repetibilidade estatística do Sebumeter X Skin Up	28

Lista de abreviaturas e siglas

NA	Not applicable
ONU	Organização das Nações Unidas
TEWL	Trans Epidermal Water Loss- perda de água transdérmica

Sumário

1 Introdução	11
2 Objetivos (geral e específicos):	12
2.1 Objetivo geral:	12
2.2 Objetivo específico:	12
3 Justificativa:	13
4 Referencial teórico:	14
4.1 Estrutura da pele	14
4.2 Hidratação cutânea	15
4.3 Avaliação do potencial hidratante	16
4.4 <i>Corneometer® CM 825:</i>	16
4.5 <i>Tewameter® TM300:</i>	18
4.6 <i>Sebumeter® SM 815:</i>	20
4.7 <i>Skin Analyser SKN 1501 Skin Up®:</i>	21
5 Materiais e Métodos	23
5.1 Obtenção da Microemulsão:	23
5.2 Avaliação Biométrica:	23
6 Resultados e Discussão	26
6.1 Avaliação da concordância entre as sondas:	26
6.2 Avaliação do potencial hidratante da microemulsão:	28
7 Conclusão	33
Referências	34
APÊNDICES	36
APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA.	37

1 Introdução

Na medicina, o estudo do envelhecimento se tornou primordial, visto que a ONU aponta que em 2050, uma em cada seis pessoas no mundo terá mais de 65 anos e é estimado ainda, que o número de pessoas com 80 anos ou mais, triplique, passando de 143 milhões, em 2019, para 426 milhões, em 2050. Isso demonstra que houve um aumento da expectativa de vida e, juntamente a isso, a procura de novas formas para retardá-lo, como é o caso dos procedimentos estéticos (SCHALKA *et al.*, 2016).

A busca incessante por procedimentos estéticos como por exemplo, aplicação de toxina botulínica, preenchimentos faciais e bioestimuladores de colágeno está cada vez mais presente no nosso cotidiano, pois a população está em busca de um envelhecimento saudável com a opção de nova imagem pessoal e elevação da auto-estima influenciando no bem-estar psíquico, relacionamentos sociais e qualidade de vida (MARTINS; FERREIRA, 2020).

Para que o tratamento estético tenha sucesso e o paciente fique satisfeito com o resultado entregue, é importante que o profissional que vá realizar o procedimento esteja preparado para analisar os níveis de água cutânea. A partir da hidratação da pele é possível obter resultados satisfatórios e também colaborar para uma pele saudável, macia, com flexibilidade e elasticidade (AMARAL; SOUZA, 2019).

Atualmente, a indústria cosmética, de inovações farmacêuticas e estética, não somente tem se importado em criar produtos com potencial hidratante, mas também entregar aos consumidores, informações individualizadas de como cada formulação pode ajudar no tratamento de forma eficaz. Dessa forma, a ciência da biometria cutânea criou aparelhos eletrônicos e portáteis com princípios na biofísica, capazes de analisar físico-quimicamente, de forma não invasiva, os níveis de hidratação, oleosidade e elasticidade. Tais aparelhos, vêm tomando lugar importante na vivência clínica, principalmente em clínicas de estética (GOMES, 2018).

A substituição de equipamentos analíticos tradicionais, utilizados em laboratórios e pesquisas científicas, pelos equipamentos portáteis de análises não invasivas em humanos, traz o questionamento a respeito da precisão das informações por eles apresentadas e é sobre essas análises que esse trabalho se propõe a esclarecer.

2 Objetivos (geral e específicos):

2.1 Objetivo geral:

Avaliar o potencial de hidratação cutânea de uma microemulsão de óleo fixo vegetal empregando técnicas biométricas de avaliação usadas na prática clínica em comparação com as sondas padrões utilizadas em pesquisas.

2.2 Objetivo específico:

Para atingir o objetivo dessa pesquisa, estabelecemos os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar por meio da sonda *Tewameter* a perda de água transepidermica antes e após a aplicação da microemulsão.
- Avaliar o nível de hidratação da pele antes e após a aplicação da microemulsão de óleo fixo vegetal por meio das sondas *Corneometer* e *Sebumeter*.
- Verificar a sensibilidade da sonda portátil *SKN1501 Skin Up* utilizada em clínicas de estética para avaliação de hidratação da pele, comparando-a com as sondas padrões citadas anteriormente.

3 Justificativa:

Embora a aplicação de óleos fixos vegetais seja corriqueira para a hidratação e melhora do aspecto da pele, poucos trabalhos utilizando técnicas mensuráveis para avaliação de eficácia são encontrados na literatura. Dessa forma, o presente trabalho busca complementar essa lacuna de conhecimento sobre o uso de óleos fixos vegetais, veiculados ou não em sistemas nano e/ou microemulsionados.

Além disso, o uso de aparelhos biométricos utilizados em clínicas de estética carecem de padronização, sendo importante avaliar a sensibilidade dessas medições e sua aplicação na prática clínica.

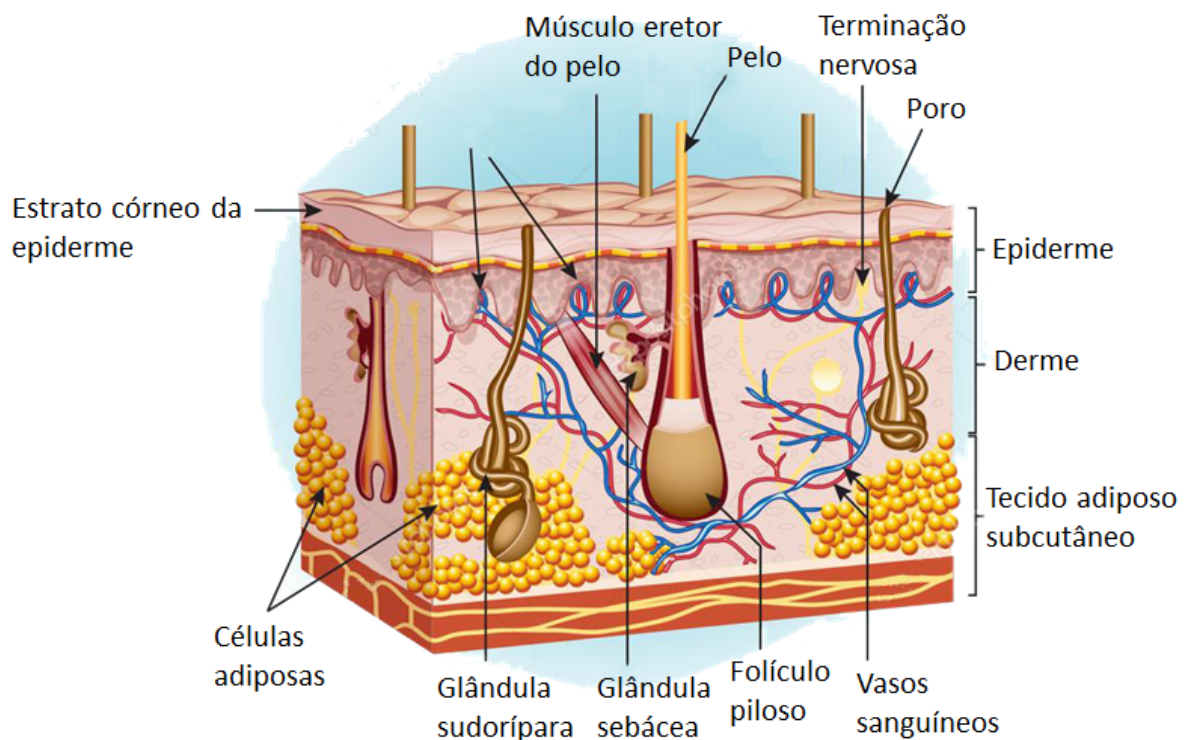
4 Referencial teórico:

4.1 Estrutura da pele

De acordo com Junqueira, Abrahamsohn e Carneiro (2018), a superfície do corpo é coberta por uma estrutura, que é o maior órgão do corpo humano e compõe 16% do peso corporal, denominado de pele.

Como demonstrado abaixo, na Figura 1, a pele é formada por uma tripla camada tecidual que são elas: epiderme, composta por tecido epitelial e a derme, composta por tecido conjuntivo, em continuação com a derme, encontra-se a hipoderme ou também denominado de tecido celular subcutâneo, composta por tecido conjuntivo frouxo, essa camada, porém, não faz parte da pele e serve para unir órgãos subjacentes (JUNQUEIRA; ABRAHAMSOHN; CARNEIRO, 2018).

Figura 1 – Estruturas da pele humana.



AFH 2022 © Ana Luisa Miranda-Vilela. Disponível em: <https://afh.bio.br/sistemas/tegumentar/1>

Dentre as diversas funções da pele, podemos citar que ela protege o organismo contra a desidratação, atrito, agentes químicos e físicos, patógenos; possui terminações nervosas sensoriais; participa da termorregulação e da excreção de várias substâncias; possui a melanina, que é um pigmento produzido e acumulado na epiderme que protege a pele contra raios ultravioletas; sintetiza vitamina D3 e ainda, possui células brancas, que trabalham contra a invasão de microorganismos (JUNQUEIRA; ABRAHAMSOHN;

CARNEIRO, 2018). Além disso, mantém propriedades mecânicas adequadas, incluindo a elasticidade (CELLENO, 2018; BABO, 2021).

A epiderme possui grande importância do ponto de vista estético (DUARTE, 2013) é subdividida em 5 camadas: camada basal, camada espinhosa, camada granulosa, camada lúcida e camada córnea (JUNQUEIRA; ABRAHAMSOHN; CARNEIRO, 2018).

Na camada córnea -camada mais superficial da epiderme- estão presentes os corneócitos, que são células compostas essencialmente por queratina e tem como objetivo, manter a estabilidade e função normal da barreira epidérmica para que esta, tenha capacidade de reter água e desempenhar a função de barreira (BABO, 2021), pois, nessa camada, acontecem interações com o meio externo. O conteúdo de água é um dos principais fatores que definem a qualidade dessa camada e alguns sinais demonstram a manifestação clínica de diminuição do conteúdo hídrico, como por exemplo: prurido, vermelhidão e descamação (TONČIĆ *et al.*, 2018).

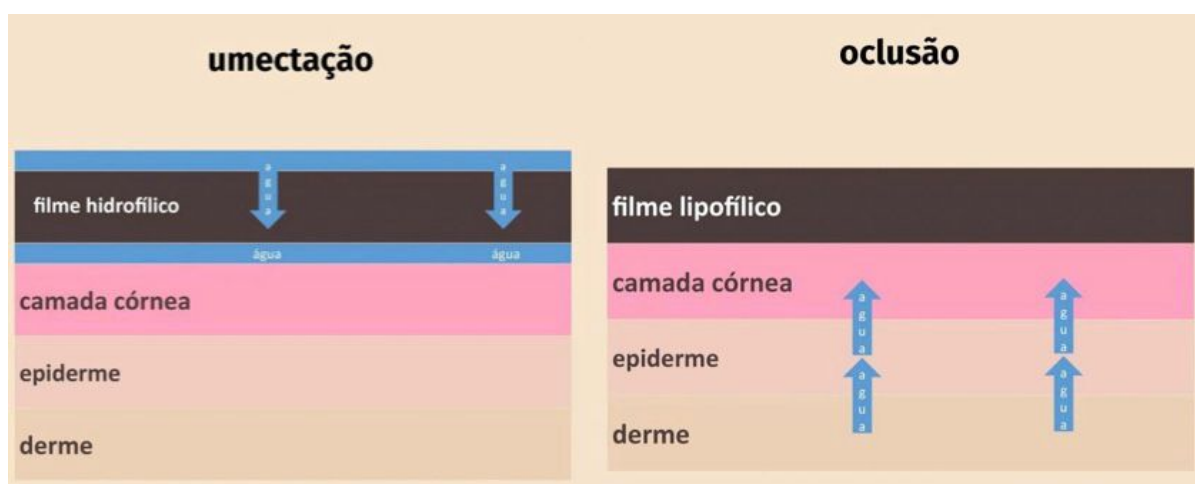
4.2 Hidratação cutânea

A pele reflete o estado fisiológico do organismo, o nível de nutrição e o processo de envelhecimento (CELLENO, 2018; BABO, 2021). Possui um fator natural de hidratação, porém, ainda assim, não é suficiente para manter níveis dentro da normalidade, existem fatores ambientais que influenciam nessa perda de água para o ambiente. Quando hidratada, a pele humana tem um aspecto de toque suave, macia e uniforme, já uma pele seca, perde a sua suavidade, com aparência áspera, opaca e às vezes descamativa (AMARAL; SOUZA, 2019).

A hidratação cutânea é de extrema importância para a indústria cosmética quando se diz respeito à elasticidade, maciez e presença (ou ausência de rugas). Valores de água abaixo de 10% no estrato córneo, diz respeito a uma pele frágil, ressecada e possivelmente propensa ao craquelamento; valores entre 10 e 20% representam uma epiderme mais flexível e com melhor aspecto estético (BLANK *et al.*, 1984; GOMES, 2018). De acordo com Amaral e Souza (2019), geralmente a pele seca está associada a menos produção de lipídios secretados pela glândula sebácea e a pele hidratada tem uma maior produção destes lipídios.

Como demonstrado na Figura 2, existem diversos hidratantes disponíveis na indústria e os seus efeitos vêm a partir do mecanismo de ação dos componentes presente em cada um que podem ser por oclusão e umectação. Formulações oclusivas formam um filme oclusivo, inibindo a perda superficial de água; formulações que apresentam umectação, retêm água da formulação, da atmosfera e a água perdida pela camada córnea mais superficialmente na pele (PAZ; VARGAS; CASTRO, 2015; AMARAL; SOUZA, 2019).

Figura 2 – Mecanismos de Hidratação Cutânea



BOAVENTURA, Gustavo. Mecanismos de hidratação da pele. *Cosmética em Foco*, Rio de Janeiro, 04 abril 2018. Disponível em: <<https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/mecanismos-de-hidracao-da-pele>></https:~>. Acesso em: 25 de ago de 2022.

Óleos fixos ou vegetais, são comumente utilizados em produtos cosméticos para o cuidado com a pele, podem ser usados isoladamente ou em preparações, como é o caso da microemulsão que será utilizada para a realização deste trabalho. Hidratantes à base de óleos vegetais melhoram a hidratação do estrato córneo pela oclusão da pele, reduzindo assim a perda transdérmica de água (TEWL), para que uma maior quantidade de água fique retida no interior do estrato córneo e, devido à sua composição lipídica, são capazes de reparar a barreira cutânea (BABO, 2021).

4.3 Avaliação do potencial hidratante

Para a avaliação dos parâmetros da integralidade de barreira cutânea, existem sondas biométricas utilizadas em pesquisas científicas, no presente trabalho, estudamos sobre o Tewameter (avaliação da perda de água transdérmica), Sebumeter (avaliação da quantidade de sebo na superfície da pele) e Corneometer (níveis de hidratação do estrato córneo). Também existem sondas portáteis disponíveis no mercado por sua maior acessibilidade econômica e facilidade de uso para avaliar hidratação da pele, são muito utilizadas nas práticas em clínicas de estética, um exemplo é o SkinUp que foi comparado com as sondas padrões citadas anteriormente.

4.4 Corneometer® CM 825:

Conforme informações fornecidas pelo fabricante, *Courage + Khazaka electronic GmbH*, o *Corneometer* foi desenvolvido na Alemanha e é o método mais utilizado no mundo na determinação do nível de hidratação do estrato córneo.

A precisão de outros instrumentos de medição de hidratação é sempre avaliada em relação ao padrão de “corneometria”. É referência em aplicações biomédicas, cosméticas e comumente utilizado em pesquisas, testes de eficácia e comprovação de benefícios de formulações (CORAGEM+KHAZAKA).

Dentre as vantagens do Corneometer, podemos citar que: a medição é feita de forma dinâmica Figura3 e o resultado demora em média 1 segundo; podem ser realizadas medições contínuas; substâncias que estiverem em contato com a pele tem influência mínima na medição; profundidade de medição pequena (10-20 μm do estrato córneo); sonda pequena e leve; precisão e profundidade de penetração no campo podem ser avaliadas a qualquer momento; a limpeza é fácil de ser realizada e o eletrodo é composto de ouro e coberto por um vidro isolante, deste modo, evitando o contato direto do eletrodo com a superfície da pele.

Figura 3 – Aparelho Corneometer® CM 825.



Própria autora.

A medição é feita por capacitância e mudança da constante de um meio dielétrico. Em uma medição em condições normais de trabalho ($T = 20-22^\circ\text{C}$, umidade 40-60%), na área do antebraço, os parâmetros para resultados estão demonstrados na Tabela 1. A frequência de medição é de 0,9-1,2 MHz. A força é de $1,0\text{ N} \pm 10\%$. O erro considerável de medição é de $\pm 3\%$ (CONSTANTIN et.al, 2014 apud GOMES, 2018).

Os parâmetros de resultados para identificação de uma pele muito seca, seca ou normal, estão sendo demonstradas na Tabela1.

Tabela 1 – Parâmetros de resultados Corneometer:

Região de Avaliação	Muito Seco	Seco	Normal
Antebraço	0-30	30-60	> 60

MANUAL Corneometer, acesso em 17 de agosto de 2022. Disponível em:
<https://www.cosmeticsonline.com.br>

4.5 *Tewameter® TM300*:

Conforme informações fornecidas pelo fabricante, *Courage + Khazaka electronic GmbH*, o *Tewameter® TM300* tem um princípio de “câmara aberta”, é um dispositivo utilizado para a avaliação da perda de água Transepidérmica (TEWL- do inglês *transepidermal water loss*), a partir de dois pares de sensores (temperatura e umidade relativa), dentro de um cilindro oco (Figura 4).

É um padrão necessário para a avaliação da função de barreira de água na pele e é uma medida básica em todos os tipos de aplicações. Mesmo o menor dano na barreira de água da pele pode ser avaliado. Os valores medidos expressam a taxa de evaporação em g/h/m^2 de acordo com a fórmula abaixo, criada em 1885, por Adolf Fick.

$$dm/dt = -D.A.dp/dx$$

A = superfície [m^2] m = água transportada [g]

t = tempo [h]

D = constante de difusão [= 0,0877 g/m(h(mmHg))]

p = pressão de vapor da atmosfera [mm Hg]

x = distância da superfície da pele ao ponto de medição [m]

Figura 4 – Princípio de Funcionamento do Tewameter® TM300

Próprio autor

De acordo com a fisiologia da pele, é normal que, constantemente, uma certa quantidade de água presente na superfície seja perdida para o ambiente, porém, caso exista algum processo lesivo na camada córnea, essa perda de água, conseqüentemente aumentará. A medição TEWL é a base primordial para pesquisas.

A sonda Tewameter® mede o gradiente de densidade da evaporação da água da pele indiretamente pelos dois pares de sensores (temperatura e umidade relativa) dentro do cilindro oco. Esta é uma medição de “câmara aberta”. Este método é o único a avaliar o TEWL continuamente sem influenciar seu microambiente.

Os sensores da sonda normalmente têm temperatura ambiente (20-22°C), enquanto a temperatura da pele é de 30°C e superior. Como a quantidade de água evaporada medida com o dispositivo é extremamente pequena (pele saudável 8-15 g/h/m² → 0,000001333 - 0,00000025 g/minuto/cm²), os sensores dentro da sonda devem atingir a temperatura da pele para medir exatamente essa pequena quantidade e estável. Com o Probe Heater PR 100, o cabeçote da sonda é constantemente aquecido até uma temperatura próxima à temperatura da pele, obtendo assim resultados muito rápidos, precisos e estáveis.

Os parâmetros de resultados para identificação de uma pele muito saudável, saudável, normal, estressada e crítica, estão sendo demonstradas na Tabela2

Tabela 2 – Parâmetros de resultados Tewameter:

Região de Avaliação	Muito Saudável	Saudável	Normal	Estressada	Crítica
Antebraço	0-10	10-15	15-25	25-30	>30

MANUAL Tewameter. Acesso em 17 de agosto de 2022. Disponível em:
https://www.cosmeticsonline.com.br/produtos/arquivos/A38_manual_mpa5_port_tewameter_18-03-09.pdf

4.6 Sebumeter® SM 815:

Conforme informações fornecidas pelo fabricante, Courage + Khazaka electronic GmbH, a sebumetria (Figura 5) foi o método mais utilizado para medir os níveis de sebo na superfície da pele durante 35 anos.

Figura 5 – Aparelho para medição de gordura na epiderme, Sebumeter® SM 815.



Courage + Khazaka Electronic, manual 2022.

A medição é baseada na fotometria da mancha de graxa e possui uma incerteza na medição de +/- 5%. O Sebumeter® SM 815 possui uma fita fosca que é colocada em contato direto com a pele que fica transparente de acordo com a quantidade de sebo presente, em seguida, a fita é colocada na abertura do dispositivo e a transparência é medida por uma fotocélula, a transmissão de luz representa a quantidade de sebo.

Dentre as vantagens, podemos citar que: a fita reage apenas com o sebo presente na pele; medição rápida, fácil e de alta precisão; sonda pequena e leve, facilitando o manuseio.

A cabeça de medição do cartucho expõe uma seção de medição de 64mm² da fita adesiva. Para uma medição, a fita é movida para frente por um gatilho na lateral do cartucho

para expor uma nova seção de fita. A fita usada é rebobinada dentro do cartucho. Um cartucho pode ser usado por aproximadamente 400 medidas. A escala de 1-0 no gatilho mostra quanto da fita ainda não foi usada. Quando esgotado, o cartucho é substituído por questões de higiene.

Os parâmetros de resultados para identificação de uma pele seca, normal ou oleosa, estão sendo demonstradas na Tabela 3.

Tabela 3 – Parâmetros de resultados Sebumeter:

Seco	Normal	Oleoso
0-40	40-70	70-99

MANUAL Sebumeter. Acesso em 17 de agosto de 2022. Disponível em:

https://www.cosmeticsonline.com.br/produtos/arquivos/A39_manual_mpa5_port_sebumeter_18-03-09.pdf

4.7 Skin Analyser SKN 1501 Skin Up® :

De acordo com as informações fornecidas pelo fabricante SkinUp (2019), é um analisador produzido no Brasil é um aparelho portátil, econômico, de fácil manuseio e de resultados fidedignos para a análise de níveis de umidade, oleosidade e elasticidade da pele.

O *Skin Analyser* Digital possui 4 funções simultâneas, que são elas:

1. Medição da umidade (quantidade de água presente na derme) em percentuais;
2. Medição da oleosidade da pele em percentuais;
3. Indicação da qualidade da elasticidade da pele (ícones com “carinha” de sorriso ou tristeza sinalizam se a pele está boa, ou ruim em relação à elasticidade);
4. Indicação do equilíbrio da pele e a relação entre sua umidade e oleosidade (por meio das cores apresentadas no visor, verde, amarela ou vermelha).

A medição é feita pela bioimpedância elétrica, somente ao encostar o aparelho sobre a pele, e o resultado completo aparece em um display digital em percentuais em um tempo médio de 5 segundos com precisão de 98%.

A maior parte da população possui um desequilíbrio nos níveis de água, óleo e a busca do equilíbrio saudável é necessária para uma pele bonita e bem tratada.

Em um estudo recente feito pela Universidade de Farmácia do Rio de Janeiro, Westermann et.al (2020), fizeram a correlação entre o Skin Up e o Corneometer e os resultados demonstraram que há correlações positivas entre os resultados dos equipamentos quando se diz respeito à hidratação da pele.

Em condições ideais de uso, temperatura entre 5°C e 40°C e umidade relativa do ar < ou igual 70%, os resultados ideais são os demonstrados nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Parâmetros de resultados SkinUp para uma pele equilibrada:

Região da Avaliação:	Umidade	Oleosidade
Antebraço	45% ~ 55%	16% ~ 22%

MANUAL Skin up, acesso em 17 de agosto de 2022. Disponível em:
<https://meuskinup.com.br/downloads/manual-instrucoes-skinup.pdf>

Tabela 5 – Relação entre umidade e oleosidade da pele informada pela luz do visor:

Luz Vermelha:	indica uma pele com desequilíbrio entre umidade e oleosidade, com dificuldade de absorção.
Luz Verde:	indica uma pele com equilíbrio entre umidade e oleosidade, com boa absorção.
Luz Amarela:	indica uma pele que possui um excelente equilíbrio entre umidade e oleosidade, com absorção excelente.

MANUAL Skin up, acesso em 17 de agosto de 2022. Disponível em:
<https://meuskinup.com.br/downloads/manual-instrucoes-skinup.pdf>

5 Materiais e Métodos

5.1 Obtenção da Microemulsão:

As formulações das microemulsões contendo óleo fixo, foram desenvolvidas no Laboratório de Tecnologias da Faculdade de Ceilândia (FCE-UnB) para produção utilizou-se as seguintes matérias-primas citadas na Tabela 6 seguida da sua função farmacotécnica.

Tabela 6 – Matérias-primas utilizadas para a produção da microemulsão e suas funções farmacotécnicas.

Matéria Prima	Função Farmacotécnica
Óleo fixo vegetal	Agente oclusivo e emoliente
Solução aquosa com Clorexidina	Conservante microbiológico
Glicerina	Agente umectante e co solvente
<i>Tween 80</i>	Agente emulgente

Próprio autor

5.2 Avaliação Biométrica:

A proposta foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa (CAAE 71804817.8.0000.8093). Os voluntários, homens e mulheres, de faixa etária compreendida entre 18 e 60 anos, não fumantes, livres de doenças autoimunes ou crônico-degenerativas, sem presença de lesões e/ou alterações cutâneas nos antebraços foram submetidos ao estudo biométrico de curto prazo (apenas 1 aplicação), após a assinatura dos termos de Consentimento Livre e Esclarecido e de Autorização para utilização de imagem e som de voz para fins de pesquisa.

A amostragem de conveniência ocorreu por convite a pessoas residentes no Distrito Federal. O cálculo amostral foi estimado considerando os seguintes parâmetros: erro amostral de 8%, intervalo de confiança (IC) de 95%, tamanho da população de três milhões e a distribuição de resposta de 50% resultando em 151 indivíduos.

As pessoas foram orientadas a comparecerem ao Laboratório de Tecnologia de Medicamentos e Cosméticos (LTMAC) da Universidade de Brasília em dia e horário pré-estabelecidos, sendo atendidas no máximo dez pessoas a cada dia. Os protocolos de segurança quanto ao uso de máscara, distanciamento social e uso de álcool gel para higienização das mãos foram observados e indispensáveis para o estudo de caso, durante o período de permanência dos participantes na instituição, foram oferecidos líquidos de hidratação e alimentos (lanche) à custa do pesquisador.

Os participantes foram orientados a não utilizarem bebida alcoólica nas 24h antecedentes às medições e a não utilizarem nenhum cosmético, 48 horas antes do experimento

(SILVA, 2009). Foi solicitada a chegada ao laboratório com 30 minutos de antecedência para climatização em ambiente com temperatura controlada a 22°C (VIEIRA, 2015).

No dia de avaliação, os participantes tiveram os antebraços higienizados com papel toalha e solução salina 0,9% e, após, demarcados nos antebraços, com caneta própria para a pele, uma área de 3cm². A área foi avaliada com a sonda biométrica Corneometer®, Sebumeter®, TEWLmeter® e a sonda portátil SKN1501 Skin Up (Figura6).

Figura 6 – Materiais utilizados para o estudo de caso.



Próprio autor

Após a primeira medição, procedemos com a aplicação do produto teste. Foi aplicada com auxílio de espátula plástica, 1g/cm² (Figura 7) de microemulsão de óleo fixo vegetal e espalhada até que houvesse uma absorção visível. Novas medições com as sondas já citadas foram realizadas logo após aplicação do produto e nos tempos: 10, 20 e 30 minutos após a aplicação (DAL'BELO et al, 2006).

Figura 7 – Demarcação de área e aplicação da microemulsão de óleo fixo vegetal.

Próprio autor

A partir do uso das sondas biométrológicas, os resultados da pele sem produto foram comparados à pele sobre a qual foi aplicada a microemulsão teste e os resultados analisados em programa estatístico para comparação das medianas. Os dados foram analisados através de estatística calculando-se percentil 25, mediana e percentil 75. Os resultados foram apresentados através de tabelas e gráficos Boxplot.

Os dados obtidos com as sondas, foram correlacionados com as sondas portáteis para avaliação da correlação ou não, de resultados de uma pele íntegra e hidratada, além de avaliar o potencial hidratante ou não da microemulsão.

6 Resultados e Discussão

6.1 Avaliação da concordância entre as sondas:

A partir do estudo de caso de curta duração (apenas 1 aplicação) *in vivo* com 9 voluntários e com um total de 45 medições, sendo 5 medições para cada voluntário, foi possível analisar se existe a concordância entre as 2 sondas padrões, *Corneometer® CM 825* e *Sebumeter® SM 815* com a sonda portátil *Skin Analyser SKN 1501 Skin Up®*.

Já que as sondas tem unidades de medições distintas, foi adotada a seguinte conversão de resultados (seco e normal- Tabela 7) para que a concordância de resultados pudesse ser analisada.

Tabela 7 – Conversão de resultados para análise de concordância.

	Corneometer	SkinUp
Seco	0-60	0-45
Normal	<60	45-55

Próprio autor

Na Tabela 8 foi feita a análise dos dados estatísticos de repetibilidade de resultados do *Corneometer® CM 825* que é a sonda padrão para análise do grau de hidratação da pele, em comparação com os resultados apresentados pelo *Skin Analyser SKN 1501 Skin Up®*.

No minuto representado como 0, a pele dos voluntários foi analisada como sendo o controle negativo, ou seja, sem nenhum produto. Nos minutos seguintes, representado como 1, 10, 20 e 30 foi distribuído por toda a área demarcada, uma microemulsão de óleo vegetal e feita a medição nos tempos determinados.

Tabela 8 – Repetibilidade estatística do Corneometer X Skin up

Tempo da avaliação (minutos)	α de Cronbach
0	0,774*
1	NA
10	0,462
20	0,003
30	0,857*

Próprio autor

* $\alpha > 0,700$

Considerando que, apenas $\alpha > 0,700$ indicam que existe uma boa concordância de resultados, é possível inferir que a pele íntegra sem a presença de nenhum produto e a pele após 30 minutos, onde toda a microemulsão já foi absorvida pela epiderme, demonstram uma boa sensibilidade.

Essa correlação possível somente nos 2 tempos é explicada pelo motivo de que nos minutos anteriores, a microemulsão apresenta um grau de água e óleo ainda na superfície, causando um grau de indefinição na sonda portátil que não apresenta somente um padrão de medida, ou seja, não é tão específica somente para determinação de hidratação cutânea, como é o caso da sonda padrão *Corneometer® CM 825*.

Como apresentado nos resultados do estudo feito por Westermann *et al.* (2019) foram encontradas correlações positivas entre os equipamentos para hidratação da pele. Ambos os instrumentos apresentaram alta sensibilidade aos diferentes tratamento. Além disso, os dois dispositivos possuem boa repetibilidade nas medições.

Na Tabela 9 foi analisada a sonda padrão de pesquisa para medição do grau de oleosidade, *Sebumeter® SM 815* em comparação com a sonda portátil *Skin Analyser SKN 1501 Skin Up®*, considerando o mesmo protocolo realizado anteriormente.

Tabela 9 – Repetibilidade estatística do Sebumeter X Skin Up

Tempo da avaliação (minutos)	α de Cronbach
0	NA
1	NA
10	NA
20	NA
30	NA

Próprio autor

Os resultados NA demonstram que a análise não se aplica, pois os aparelhos não tem concordância, já que o Sebumeter tem a sua medição feita por fotometria, o que exige uma mancha de gordura na fita de medição e a pele do antebraço é uma região com pouca quantidade de gordura na epiderme apresentando uma grande variabilidade quando relacionado ao Skin Up que tem a sua medição feita por impedância.

Sobre a comparação da sonda *Tewameter*® TM300 com a sonda portátil, tal avaliação não foi possível, pois o padrão mede a perda de água transdérmica, parâmetro ao qual o aparelho portátil não mede e não se aplica.

6.2 Avaliação do potencial hidratante da microemulsão:

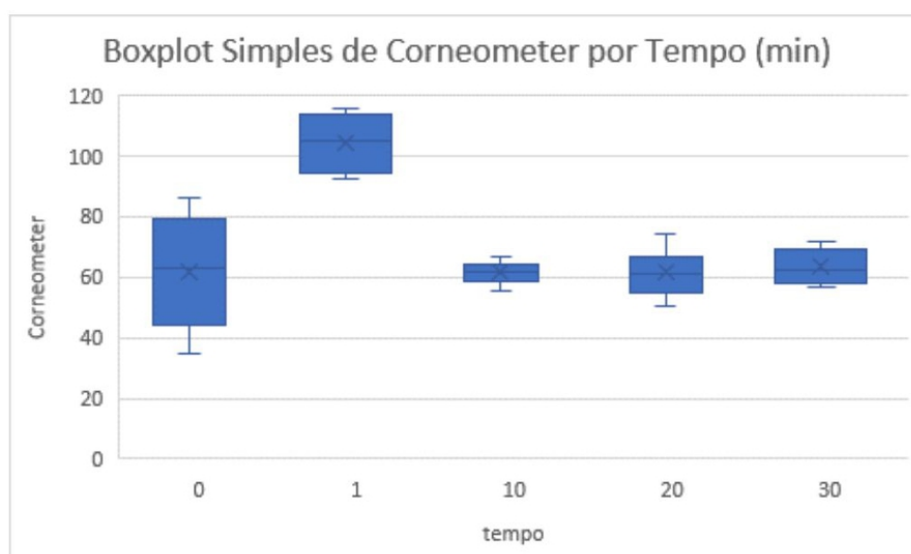
Análise estatística dos dados obtidos após o estudo de caso, foram demonstrados utilizando-se o gráfico de Boxplot, para a avaliação do poder hidratante da microemulsão de óleo fixo vegetal, os resultados estão apresentados pela tabela e pelos gráficos abaixo (Figuras 8, 9, 10, 11, 12, 13).

Figura 8 – Percentil 25, Mediana e Percentil 75.

	Percentil 25	Mediana	Percentil 75
Corneometer_0	49,9	63,0	79,2
Corneometer_1	94,5	104,9	112,8
Corneometer_10	60,1	61,5	62,3
Corneometer_20	57,0	61,2	65,4
Corneometer_30	58,7	62,0	67,5
Tewameter_0	8,7	9,3	11,6
Tewameter_1	17,3	41,2	51,7
Tewameter_10	7,6	7,7	8,0
Tewameter_20	7,3	7,6	8,3
Tewameter_30	7,0	7,6	8,4
Sebumeter_0	0	0	0
Sebumeter_1	52	66	68
Sebumeter_10	52	65	68
Sebumeter_20	53	60	62
Sebumeter_30	41	42	51
Skinup_H2O_0	35,8	40,4	43,4
Skinup_H2O_1	44,1	45,9	48,1
Skinup_H2O_10	42,8	43,8	45,4
Skinup_H2O_20	42,3	43,6	43,9
Skinup_H2O_30	43,9	45,0	45,7
Skinup_óleo_0	24,9	27,2	30,0
Skinup_óleo_1	29,2	30,6	31,6
Skinup_óleo_10	28,6	29,3	30,4
Skinup_óleo_20	28,2	29,2	29,4
Skinup_óleo_30	29,2	29,6	30,4

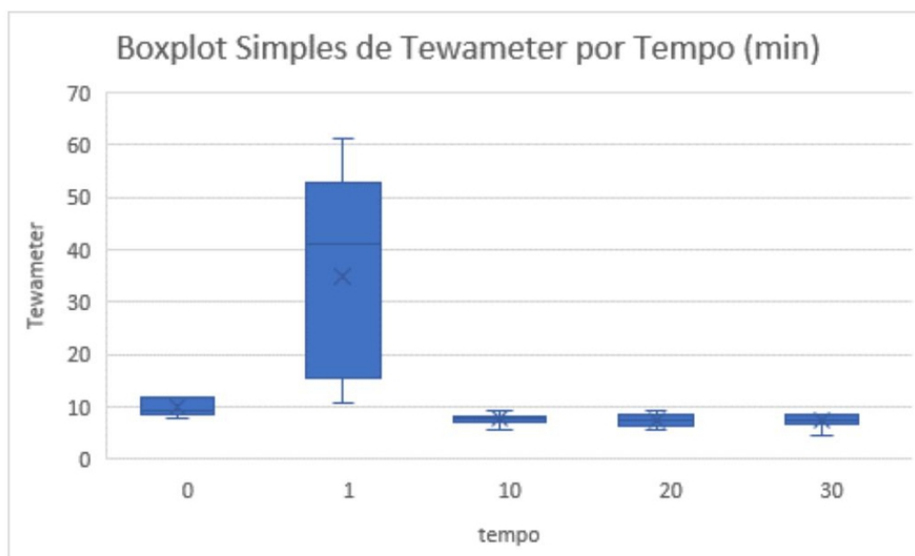
Próprio autor

Figura 9 – Análise dos valores x tempo da mediana para a hidratação cutânea.



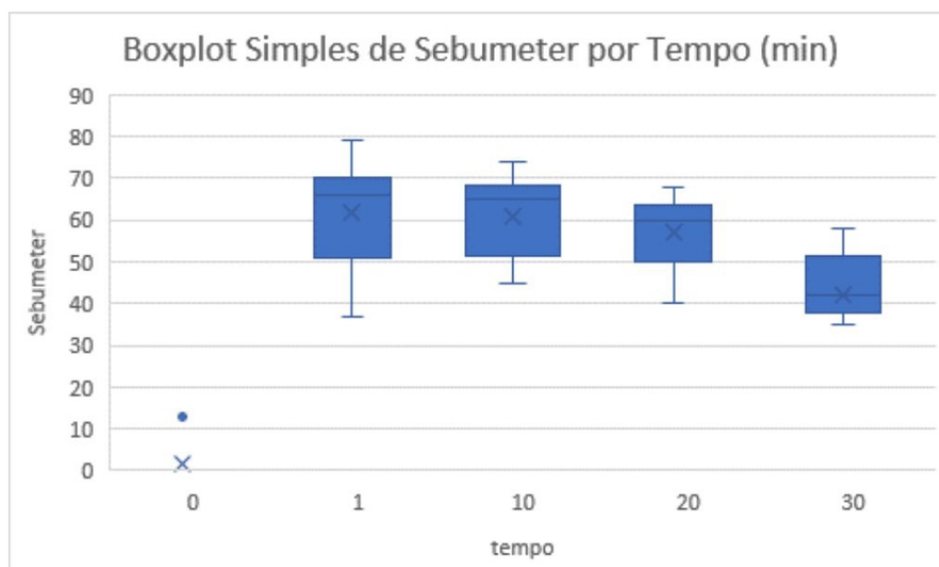
Próprio autor

Figura 10 – Análise dos valores x tempo da mediana para a perda de água transdérmica.



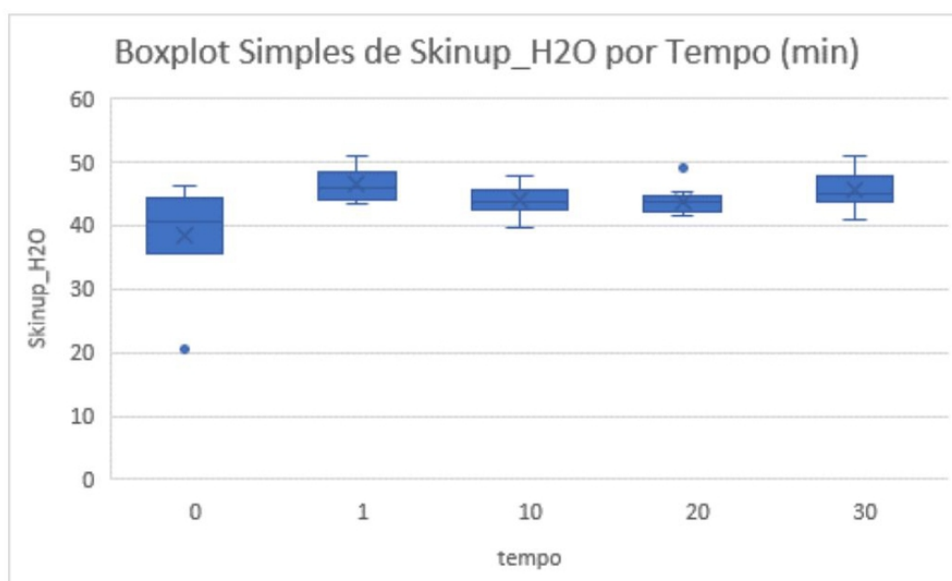
Próprio autor

Figura 11 – Análise dos valores x tempo da mediana para a quantidade de gordura presente na epiderme.



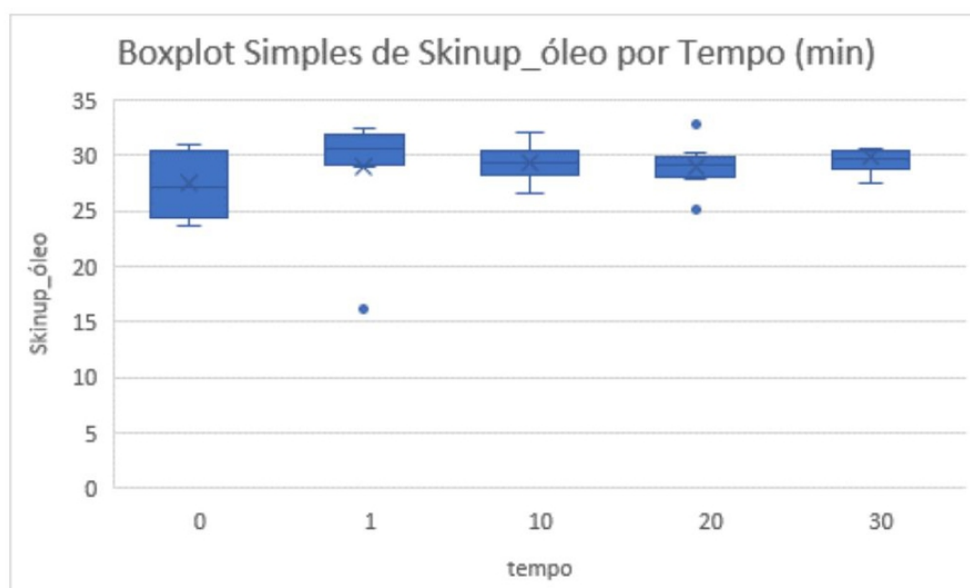
Próprio autor

Figura 12 – Análise dos valores x tempo da mediana para o percentual de água presente na epiderme.



Próprio autor

Figura 13 – Análise dos valores x tempo da mediana para o percentual de óleo presente na epiderme.



Próprio autor

A partir da análise dos gráficos ilustrados acima, é possível perceber que os valores das medianas, se manteve estável, havendo uma variação apenas no minuto 1, que foi o momento logo após a aplicação da microemulsão de óleo fixo vegetal, esse tempo não se pode tomar como referencial para conclusões de hidratação cutânea, pois na própria formulação existe água e glicerina, que tem poder de hidratação e entrega de gordura na epiderme.

Considerando apenas a pele na sua integralidade, que foi representado pelo minuto 0 e após 30 minutos da aplicação da microemulsão, onde todo o produto já havia sido absorvido, é possível perceber que os gráficos de medianas, não apresentaram uma variação considerável para entrega de água. Já para uma quantidade de óleo, houve um aumento considerável.

De acordo com Souza (2018) que também realizou uma avaliação do poder hidratante de uma emulsão contendo óleo fixo vegetal, também não obteve resultados consideráveis para tal afirmação.

Avaliando a perda de água transdérmica pelo Tewameter, já que a microemulsão não tem caráter de causar danos na estrutura da epiderme, como é o caso dos peelings por exemplo, somente houve alteração nos dados logo após a aplicação da microemulsão, pois existe uma quantidade de água da própria formulação presente na superfície do extrato córneo, o que altera os resultados. Logo após 30 minutos, a pele voltou ao seu estado de condição muito saudável.

7 Conclusão

A partir do estudo de caso realizado nesse presente trabalho, pode-se concluir que apesar da sonda padrão *Corneometer® CM 825* ser específica para a captação da hidratação da pele, a sonda portátil *Skin Analyser SKN 1501 Skin Up®* por se tratar de um aparelho muito mais acessível, de fácil transporte, medição intuitiva, entre outras inúmeras vantagens, pode ser substituída para realização de testes em clínicas de estética com resultados muito semelhantes e eficazes.

Já para a concordância de resultados do *Sebumeter® SM 815* e do *Tewameter® TM300* com o *Skin Analyser SKN 1501 Skin Up®* essa correlação não é possível, sendo assim, os aparelhos padrões de pesquisa são indispensáveis para a reprodução de resultados fidedignos a cerca da avaliação da quantidade de gordura presente na epiderme e da quantidade de evaporação de água transdérmica.

Para a avaliação do potencial hidratante da microemulsão, não foram encontrados resultados significativos.

Referências

- AMARAL, K. F. V.; SOUZA, R. B. A. A Importância da Hidratação Cutânea para melhor tratamento das Disfunções Estéticas. **Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 48, p. 763 – 771, dezembro 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2284>. Acesso em: 27 março 2022.
- BABO, M. C. T. **Estudo da composição de cosméticos hidratantes faciais comercializados**. 2021. 89 p. Dissertação (Faculdade Ciências da Saúde) — Universidade Fernando Pessoa. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/10875/1/PPG_38718.pdf. Acesso em: 06/09/2022.
- BLANK, I. H. *et al.* The diffusion of water across the stratum corneum as a function of its water content. **The journal of investigative dermatology**, v. 82, n. 2, p. 188 – 194, 01 1984.
- CELLENO, L. Topical urea in skincare: A review. **Dermatol Ther**, v. 31, n. 6, novembro 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30378232/>.
- DUARTE, Y. M. B. **Métodos biofísicos não invasivos para avaliação da eficácia de cosméticos**. 2013. 80 p. Dissertação (Ciências Farmacêuticas) — Universidade Fernando Pessoa. Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4097/1/T_19854.pdf. Acesso em: 11/09/2022.
- GOMES, G. da S. **Estudo comparativo da hidratação cutânea através de métodos eletroanalíticos para aplicações na indústria cosmética**. 2018. 73 p. Monografia (Escola de Engenharia de Lorena) — Universidade de São Paulo.
- JUNQUEIRA, L. C. U.; ABRAHAMSOHN, P.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. 554 p.
- MARTINS, R. da S. G.; FERREIRA, Z. A. B. A Importância dos Procedimentos Estéticos na Autoestima da Mulher. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, v. 14, n. 53, p. 443 – 453, dezembro 2020.
- PAZ, T. da S.; VARGAS, A. P. C.; CASTRO, A. B. Ativos Hidratantes e suas funções. In: **XX Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão**. [S.l.: s.n.], 2015.
- SCHALKA, S. *et al.* Uma nova proposta para avaliação de cosmecêutico antioxidante no tratamento da pele afetada pelos efeitos da vida urbana. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 8, n. 1, p. 46 – 54, março 2016.
- SILVA, V. **Desenvolvimento de formulações cosméticas hidratantes e avaliação de eficácia por métodos biofísicos**. 2009. 182 p. Tese (Faculdade de Ciências Farmacêuticas) — .
- SKINUP. **Manual de instruções Skin Analyser Digital**. 3.0. ed. São Paulo, 2019.
- SOUZA, S. A. de G. **Avaliação de toxicidade in vitro e hidratação cutânea in vivo de emulsão contendo óleo de *Mauritia Flexuosa***. 2018. 49 p. Monografia (Farmácia) — Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília.

TONČIĆ, R. J. *et al.* Skin barrier and dry skin in the mature patient. **Clinics in Dermatology**, v. 36, n. 2, p. 109 – 115, mar-apr 2018.

WESTERMANN, T. V. A. *et al.* Measurement of skin hydration with a portable device (SkinUp® Beauty Device) and comparison with the Corneometer®. **Wiley Online Library**, John Wiley & Sons Ltd, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1 – 6, december 2019.

Apêndices

APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA.

Eu, _____, autorizo a utilização da minha imagem e som de voz, na qualidade de participante/entrevistado(a) no projeto de pesquisa intitulado “VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS BIOMÉTRICAS PARA A HIDRATAÇÃO DA PELE EM CLÍNICAS DE ESTÉTICA.”, sob responsabilidade da Prof^a. Dra. Lívia Cristina Lira de Sá Barreto vinculada ao Curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília. Minha imagem e som de voz podem ser utilizadas apenas para análise por parte da equipe de pesquisa, apresentações em congressos profissionais e/ou acadêmicos, atividades educacionais e publicação científica. Tenho ciência de que não haverá divulgação da minha imagem nem som de voz por qualquer meio de comunicação, sejam elas televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e a pesquisa explícita das anteriormente. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e sons de voz são de responsabilidade da pesquisadora responsável. Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, da minha imagem e som de voz. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com a pesquisadora responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Assinatura do(a) participante: _____

Nome e assinatura do(a) do pesquisador: _____

Brasília, ____ de _____ de 2022.