

TECIDOS INTELIGENTES NO TRATAMENTO DO FIBRO EDEMA GELÓIDE: UM ESTUDO DE CASO

Mayara Schlemper 1¹
Saara Ferreira 2²
Paula, Vandressa Bueno³

Resumo: O fibro edema gelóide (FEG) é uma afecção multifatorial e para que seu tratamento obtenha resultados positivos é necessária uma avaliação detalhada envolvendo toda propedêutica da anamnese e do exame físico. Atualmente observa-se uma grande quantidade de vestimentas confeccionadas com o suporte da tecnologia dos tecidos inteligentes no mercado da beleza, com a finalidade de promover tratamentos estéticos corporais, tendo como foco principal a redução do fibro edema gelóide. São confeccionados em fio especial que contém biocerâmicas capazes de refletir o calor do próprio corpo, que volta na forma de infravermelho longo, promovendo a microcirculação, a oxigenação e a drenagem das células. Sendo assim esta pesquisa teve por objetivo analisar a eficácia dos tecidos inteligentes no tratamento do fibro edema gelóide. A partir de uma análise qualitativa do tipo exploratório foram avaliados dois casos com fibro edema gelóide, sendo que as voluntárias foram selecionadas a partir do grau da FEG sendo estipulado o grau 3, sedentárias, alimetação não controlada por nutricionista. Os resultados obtidos por esta pesquisa foram bastante satisfatórios, observou-se a redução de medidas e peso corporal, a melhora do edema e dos nódulos de celulíticos, bem como a modelagem corporal.

Palavras-chaves: Fibro Edema Gelóide. Infravermelho. Tecidos Inteligentes. Tratamento Estético.

1 INTRODUÇÃO

Constata-se a partir das rotinas de mercado como também da descrição de estudiosos dentre eles Pitanguy (1992), que há uma evolução constante da humanidade que atribui muitas mudanças nos padrões de beleza. Segundo

¹ Acadêmica do Curso de Cosmetologia e Estética da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Florianópolis, Santa Catarina mayaracs@outlook.com

² Acadêmica do Curso de Cosmetologia e Estética da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Florianópolis, Santa Catarina saarafs@hotmail.com

³ Orientadora, Professora do Curso de Cosmetologia e Estética da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Florianópolis, Santa Catarina. Pós Graduada em Estética Facial e Corporal pela [UNIVALI, vandressa.paula@univali.br](http://UNIVALI.vandressa.paula@univali.br)

estes autores estes padrões de beleza são impostos pela sociedade e principalmente pela mídia.

Neste contexto é possível descrever o mais relevante que são os padrões estéticos e a aceitação social em questão. O mercado por sua vez disponibiliza e facilita uma série de alternativas que viabilizam acompanhar estes padrões, porém a que se considerarem fatores emocionais e psicológicos que em muitos casos são ignorados tanto pelos profissionais quanto pelos consumidores.

Dentre as disfunções mais indesejadas que acometem as mulheres, destaca-se a celulite. Segundo Gomes (2009), a celulite afeta 90% das mulheres após a puberdade de todas as raças. A principal e mais comum característica da celulite e que incomodam muito são as típicas ondulações e nódulos na pele, gerando aspecto “casca de laranja”, e podendo se tornar doloroso, quando atinge estágios avançados.

Conforme Guirro e Guirro (2004), a celulite ainda é um tópico extremamente controverso. É incansável a busca pela cura da celulite, falamos a cura devido ao sufixo “ite”, indicativo de inflamação, o que não define seu verdadeiro significado e é incorreto, já que não há nenhuma inflamação do tecido celular.

Para Gomes e Santos (2005) a nomenclatura para designar celulite, ainda é variada: lipodistrofia ginóide (LDG), paniculopatia edemato fibroesclerótica (PEFE), paniculopatia fibroesclerótica, lipoesclerose e fibro edema gelóide (FEG).

A fisiopatologia do desencadeamento do fibro edema gelóide é fundamentada por alguns autores com conceitos diversos. Na compreensão de Soriano, Perez e Baques (2002) “a celulite é uma afecção edemato degenerativa esclerótica da gordura ou adiposidade subcutânea que afeta não só as células gordas, mas também o líquido intersticial, assim como os vasos sanguíneos menores”. Contemplando Guirro e Guirro (2002) “é uma infiltração edematosa do tecido conjuntivo, não inflamatória seguida pela polimerização da substância fundamental amorfa que se infiltrando nas tramas, produz uma reação fibrótica consecutiva”. Corroborando o pensamento de Medeiros (2004) onde “resulta que na degeneração do tecido adiposo passando pelas fases de alteração da matriz intersticial, estase microcirculatória e hipertrofia dos

adipócitos, com evolução para fibrose cicatricial”. Admite-se então que há uma íntima relação fisiológica entre adipócito, rede vascular, sistema linfático e interstício, no fibro edema gelóide, ocasionando um distúrbio completo dessa unidade funcional.

O aspecto “casca de laranja” como esclarece Medeiros (2004) surge na fase de endurecimento do interstício e das fibras colágenas, que perdem sua elasticidade, associado à hipertrofia dos adipócitos. Como o tecido conjuntivo da derme reticular se liga à fáscia profunda, através das trabéculas interlobulares do tecido adiposo, fica fácil compreender que a falta de distensibilidade das mesmas permite uma elevação da superfície da pele sobre os adipócitos e uma retração nos pontos correspondentes à inserção das trabéculas, alteração esta, no relevo da pele, que pode ser percebida mesmo antes do aumento das células adiposas.

Fatores como alterações hormonais, predisposição genética, sedentarismo, distúrbios circulatórios, desvios posturais entre outros podem levar ao agravamento do fibro edema gelóide.

Por se tratar de uma afecção multifatorial, para que o seu tratamento obtenha bons resultados é necessária uma avaliação detalhada, envolvendo toda a propedêutica da anamnese e do exame físico (SORIANO; PEREZ; BAQUES, 2002).

Apesar da existência de numerosos tratamentos para a adiposidade localizada e para o FEG, incluindo desde a terapia farmacológica, a tecnologia dos equipamentos estéticos, os tecidos inteligentes destacam-se no mercado de beleza por tratar-se de técnica não invasiva e de fácil aplicação.

Estudos têm verificado que alguns tipos de cerâmicas térmicamente induzidas por infravermelho longo (IVL) possuem efeitos terapêuticos. Estas biocerâmicas são formadas por ultrafinas partículas de grãos nano métricas, e são compostas essencialmente de alumínio, óxido de magnésio, e sílica. Quando em contato com o calor do corpo, a termoluminescência dos tecidos com biocerâmicas incorporada é reforçada. As biocerâmicas apresentam coeficiente de reflexão alta para a radiação infravermelha. Através de uma inovação tecnológica, uma pequena quantidade da nano métrica biocerâmica pode ser incorporada no polímero a partir do qual o tecido é fabricado, como luvas, bermudas, camisetas, meias e outros, tendo propriedades terapêuticas.

A grande vantagem dessa inovação é que os tecidos terapêuticos podem ser lavados de forma convencional, sem risco de perder suas propriedades.

Na modelagem corporal os tecidos podem apresentar compressões mecânicas diferentes em regiões diferentes da mesma peça de roupa, de forma a sustentar a pele e produzir um efeito de drenagem progressiva.(CONRADO, MUNIN; 2009).

É um processo fotoquímico que estimula o fluxo de sangue no local, melhorando a circulação, a retenção líquida e a inflamação (LIMA; 2011). O dermatologista Davi Lacerda (2011) afirma que a compressão deste tipo de tecido e a modelagem podem facilitar a drenagem linfática. (CAVALHEIRO; 2011)

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: FISIOPATOLOGIA DO FIBRO EDEMA GELÓIDE

O processo celulítico ocorre uma modificação da substância fundamental amorfa do tecido conjuntivo, produzindo uma reação fibrótica consecutiva que, em graus mais avançados, pode evoluir para esclerose. Em decorrência dessas alterações, ocorre uma compressão contínua dos elementos do tecido conjuntivo, entre eles, terminações nervosas. Com este quadro histopatológico, compreende-se, facilmente, a aparência nodulosa inestética na epiderme e a presença de dor à palpação desproporcional à pressão exercida ou mesmo sem motivo externo (GUIRRO, GUIRRO; 2002).

Soriano, Perez e Baques (2002) contemplam quatro tipos de fibro edema gelóide, como: Celulite compacta ou dura: de consistência dura ao tato, aderente aos planos profundos de aspecto ginóide, se manifesta em mulheres jovens. Celulite edematosa: de consistência viscosa e pastosa com nodosidades, dolorosa ao tato. Acompanhada de insuficiência circulatória venoso-linfática dos membros inferiores. Celulite flácida: constitui-se como um tecido oscilante e esponjoso, tecido flácido, associado à musculatura atrofica,

sendo mais frequente em mulheres de meia idade. Celulite mista: aquela que apresenta todas as manifestações das citadas acima.

No entendimento de Guirro e Guirro (2002) a localização preferencial do FEG pode atingir qualquer parte do corpo, porém atinge com maior frequência a porção superior das coxas, interna e externamente, a porção interna dos joelhos, região abdominal, região glútea e porção superior dos braços, anterior e posterior.

Medeiros (2004) propõe que existem alguns fatores que predis põem o desencadeamento ou agravamento da LDG e devem ser levados em consideração como, por exemplo, a predisposição genética, gravidez, tabagismo, alimentação, sedentarismo, distúrbios emocionais e circulatórios, vestuário, desvios posturais.

Segundo Rossi e Vergnanini (2000) o fator hormonal é responsável pela predisposição e o agravante a fisiopatologia da FEG. O estrógeno é o hormônio mais importante para o desenvolvimento da FEG. As situações envolvendo o estrógeno predis põem a algumas evidências: presente na maioria das mulheres surge após a puberdade, agrava durante a gravidez e menstruação. Assim o hiperestrogenismo tem sido considerado o principal fator etiológico do FEG. Bacci e Speziale (2004) descreve ainda a alteração na micro circulação, em uma estrutura do sistema arterial, o esfíncter arteriolar pré capilar, onde ocorre o incremento da pressão capilar, com extravasamento do plasma e consequente edema.

Para Borges (2006), o FEG pode ser classificado em graus de severidade, sendo eles:

- 1º grau: a celulite só é visível através da compressão do tecido entre os dedos ou da contração muscular voluntária, e não há alteração da sensibilidade a dor. Latente e assintomática apenas alterações histopatológicas iniciais seriam encontradas Medeiros, (2004). Explica Gomes e Santos (2005) que na fase I ou inicial ocorrem alterações metabólicas e edema intersticial reversíveis.
- 2º grau: as depressões são visíveis mesmo sem a compressão dos tecidos. A irregularidade no relevo cutâneo é visível pela compressão ou contração muscular, diminuição de temperatura e elasticidade da pele. Medeiros, (2004). Na visão de Gomes e Santos (2005) na fase II ou

edematosa ocorre extravasamento do transudato e estase circulatória venosa e linfática.

- 3º grau: o acometimento tecidual pode ser observado quando o indivíduo estiver em qualquer posição. Tem aspecto de “casca de laranja” nódulos frios na profundidade, dor à palpação, redução da elasticidade da pele, Medeiros (2004). Na concepção de Gomes e Santos (2005) na fase III ou polimerização ocorre ruptura do equilíbrio hemodinâmico, redução da elasticidade das fibras, polimerização dos mucopolissacarídeos, aumento da viscosidade do meio e maior retenção hídrica.
- 4º grau: tem as mesmas características do grau 3 com nódulos mais palpáveis, visíveis e dolorosos, aderência nos níveis profundos e aparecimento de um ondulado óbvio na superfície da pele. Nódulos maiores e dolorosos, mais visíveis e palpáveis, aderidos aos planos profundos, além da aparência fortemente ondulada da pele, Medeiros (2004). Na visão de Gomes e Santos (2005) na fase IV ou fibrosa a formação dos nódulos por hipertrofia dos adipócitos, estrangulamento das estruturas vasculares e nervosas.

Na afirmação de Borges (2006) o prognóstico, pode ser dividido em LDG inicial ou leve (grupos I e II) e LDG avançada (grupos III e IV).

O diagnóstico correto do FEG é fundamental para o sucesso do tratamento. O interrogatório para avaliar os fatores predisponentes do surgimento do FEG, pode contribuir para o desenvolvimento de um plano correto de tratamento. A avaliação na posição ortostática, em decúbito ocorre acomodação do tecido, possibilita a visualização dos nódulos celulíticos e a palpação no tecido identifica se existe diminuição da mobilidade tecidual e se existe sensibilidade a dor.

TECIDOS INTELIGENTES

O vestuário é um dos produtos mais consumidos pelas pessoas. Em contrapartida, a importância da roupa não está no produto final, mas reside no

corpo vestido e na maneira de protegê-lo, “embalá-lo” e adorná-lo ao corpo confortavelmente (MARTINS, 2005, p.60).

Segundo Maffei e Paschoarelli (2006) até pouco tempo, os projetos de vestimentas ficavam limitados pelos tecidos, quanto a aspectos de conforto, estética e suprimento de necessidades fisiológicas, pois se sabe que o designer considera as características dos usuários, seu perfil, bem como as potencialidades e limitações econômicas e tecnológicas das unidades produtivas.

Ao final do século XX, ocorreu uma profusão de materiais nunca imaginados. A ciência e a tecnologia estão capacitadas a reestruturar moléculas, gerando novas funções para a mesma. Durante a década de 1980, esse novo campo de estudo ganhou o nome de nanotecnologia.

Maffei e Paschoarelli (2006) ainda complementam que atualmente, a nanotecnologia apresenta-se como uma alternativa na solução desses problemas. Considerando que seu princípio básico é a produção em escala nanométrica, ou seja, construção de estruturas a partir dos átomos, torna-se possível modificar as propriedades de materiais já existentes, ou projetar novos materiais, como os tecidos inteligentes.

A tecnologia atinge o campo da moda e da beleza e o resultado da união são os de tecidos inteligentes permitindo que a roupa vire um artigo utilitário sendo possível fazer com que as “roupas inteligentes” respondam às necessidades e desejos humanos reais (MAFFEI, PASCHOARELLI, 2006).

Dentro destas necessidades e desejos o mercado de beleza é enaltecido por novidades em tratamentos estéticos, em decorrência deste fato artigos como vestimentas que promovem tratamentos estéticos destacam-se pela facilidade de aplicação. Atualmente observa-se uma grande quantidade de vestimentas de diversas marcas disponíveis no mercado da beleza com a finalidade de promover tratamentos estéticos corporais, tendo como foco principal a redução do fibro edema gelóide.

As vestimentas com suporte da tecnologia de tecidos inteligentes disponíveis no mercado é variada, com diferentes marcas, valores, modelos etc.

Em pesquisa ao site <http://www.trifil.com.br/biofir/#oquee> no dia 16 de abril de 2012, se referem que os produtos da linha Trifil Impuls, com exclusiva

tecnologia Biofir®, são confeccionados em fio especial que contém cristais bioativos, capazes de utilizar o calor do próprio corpo para promover a microcirculação, a oxigenação e a drenagem das células.

Do mesmo modo o site acima informa que os cristais bioativos do fio utilizado em Trifil Impuls refletem o calor que o corpo emite na forma de infravermelho longo. Ressaltam-se ainda informações da embalagem da Bermuda Impuls Redutora da marca Trifil Impuls com tecnologia Biofir®, que a mesma possui em sua composição o fio Emaná Rhodia.

Segundo Baroni, (2012) em entrevista com Elizabeth Haidar, gerente de marketing da Rhodia Fibras, a aposta do momento da Rhodia é o Emaná, fio criado no Brasil. O produto, que já foi adquirido pelas tecelagens e entrou no varejo no ano passado, tem como propriedade fundamental, segundo a Rhodia, “emanar raios infravermelhos longos, que ajudam a reduzir a celulite e a fadiga muscular – desde que fique em contato com o corpo por, no mínimo, seis horas”.



Bermuda Trifil Impuls com tecnologia Biofir®

Fonte: <http://www.trifil.com.br/biofir/#beneficios>

Destaca-se ainda em entrevista de Baroni, (2011) com Sr. De Marchi, presidente da Rhodia, que o Emaná é um fio de poliamida que contém cristais em sua composição. “Os cristais que são colocados no polímero do fio refletem o calor, que volta na forma de infravermelho longo, o que ativa a circulação”,

explica o presidente da Rhodia. Como consequência, age na redução de medidas e no combate à fadiga muscular. A ação seria parecida com a dos cosméticos anticelulite. Outro benefício, diz De Marchi, é na prevenção de câimbras, “pela redução do acúmulo de lactato”.

Em pesquisa ao site Invel <http://www.invel.com.br/bermuda-anticelulite-invel---corsario---tradicional-48.aspx/p#D>, A Invel® Actiive Shorts é confeccionada com tecido composto por poliamida (90%), elastano (10%) e aditivos de acabamento. A Bermuda é confeccionada com materiais de última geração e agregadas com a tecnologia exclusiva MIG3®, que irradia o infravermelho longo. O site afirma ainda que a bermuda anticelulite Invel® Actiive Shorts tem efeito terapêutico e ajuda a eliminar a celulite até o grau III, através da tecnologia exclusiva MIG3®.

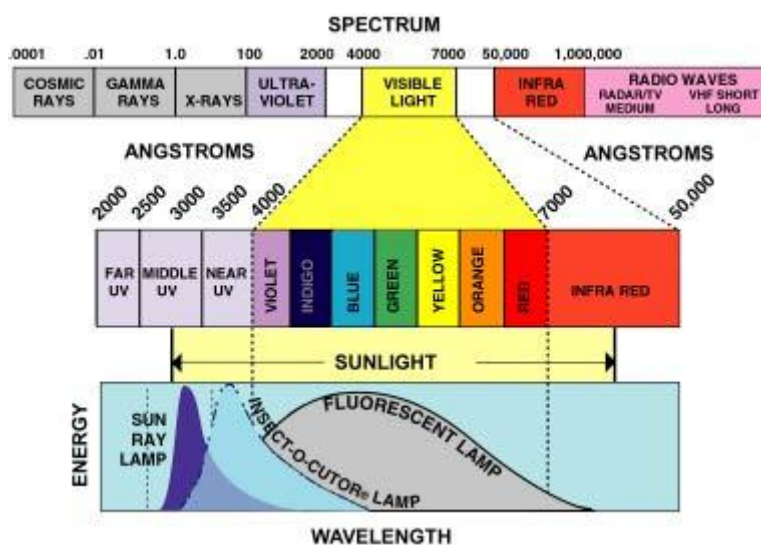


Bermuda anticelulite Invel® Actiive Shorts com tecnologia MIG3®

Fonte: <http://www.invel.com.br/bermuda-anticelulite-invel---corsario---tradicional-48.aspx/p#D>

INFRAVERMELHO

A luz emitida acima de 750nm entra no campo de impossível visualização e, portanto será chamada de espectro infravermelho (IV). Classificam-se como radiante, pois não é um contato direto entre a fonte de calor e a região do corpo, pois os raios IV atravessam o ar até serem absorvidos por um determinado material ou tecido (AGNES; 2011).



Espectro eletromagnético do IV de 750 a 10.000 nm (AGNES; 2011).

Fonte: <http://www.areaseg.com/luz/>

Segundo Notaroberto, Paulo (2009), apesar de os raios infravermelhos (IV ou IR, do inglês infrared) compreenderem 40% da radiação solar, muito pouco conhecido sobre a interação dos mesmos com o homem. O infravermelho é uma radiação não ionizante localizada imediatamente abaixo da luz vermelha do espectro de luz visível, estende-se até a faixa das micro-ondas, estando compreendido entre 760 até 1.000.000 nm. Na faixa do IR quanto maior o comprimento de onda, menor a penetração tecidual. Percebe-se que inúmeros aparelhos de laser com diversos usos na dermatologia estão compreendidos no espectro IR. Entretanto, habitualmente se diz que um aparelho é de infravermelho quando sua emissão compreende uma faixa do

espectro IR, e não apenas um único comprimento de onda, como é o caso dos lasers.

Todos os corpos e materiais quentes (ferro em brasa, forno de Bier, ferro elétrico, aquecedor, etc.) produzem raios infravermelhos, porém com diferentes comprimentos de ondas e potências. As fontes produtoras de infravermelho são divididas em geradores luminosos com as lâmpadas com gás de baixa pressão e não luminosos, com os filamentos de resistências enrolados em porcelana (AGNES; 2011).

MECANISMO DE AÇÃO

A interação do IR com a pele baseia-se no princípio da fototermólise seletiva, descrito por Anderson Parrish em 1983, na revista Science. A energia emitida pelo aparelho de IR penetra na pele e é absorvida pela água (cromóforo), sendo transformado em energia cinética (agitação das moléculas de água) e energia térmica (calor). A energia térmica gerada *in loco* é responsável por deflagrar o mesmo processo de ruptura de pontes de hidrogênio e contração das fibrilas de colágeno. Entretanto, o resultado final não depende apenas da temperatura atingida, sendo determinado mais precisamente pelo binômio temperatura-tempo de exposição.

A penetração do infravermelho é bastante contravertida, mas há um consenso de atingir 5 a 10 mm abaixo da pele, produzindo efeitos fisiológicos a nível local e geral. Em nível local promove eritema de rápido aquecimento ocasionado por vasodilatação cutânea que se dissipa após alguns minutos do término da exposição (AGNES; 2011).

Segundo Prentice (2002), existe um consenso geral que nenhuma forma de energia infravermelha pode ter uma profundidade de penetração maior que 1 cm. Desse modo, os efeitos dessas modalidades são principalmente superficiais e afetam diretamente os vasos sanguíneos cutâneos os receptores dos nervos cutâneos. Se a energia é absorvida cutaneamente por um longo

período de tempo, de modo a elevar a temperatura do sangue circulante, o hipotálamo aumentará como reflexo, o fluxo de sangue para o tecido subjacente.

De acordo com Guyton (2002), a porção anterior do hipotálamo, esta envolvida na regulação da temperatura corporal. Aumento da temperatura do sangue fluindo através dessa área aumenta a atividade dos neurônios sensíveis a temperatura, enquanto a diminuição da temperatura diminui sua atividade. Por sua vez, esses neurônios controlam os mecanismos de aumento, ou de diminuição, da temperatura corporal.

As radiações infravermelhas são produzidas em toda a matéria por vários tipos de vibração molecular. Quando os átomos se movem afastando-se ou aproximando-se sem quebrar a união entre eles, as moléculas formadas por eles alteram sua forma e é emitida radiação infravermelha. Qualquer molécula dada já se acha em estado de vibração e rotação que pode também ser alterada pela absorção de calor, que leva a emissão de muitos comprimentos de onda diferentes de infravermelhos. O resultado é que qualquer corpo aquecido emite radiação no infravermelho; na verdade qualquer material que esteja com uma temperatura acima do zero absoluto emite radiação no infravermelho. (DOVE, PHILLIPS, ARNDT; 1989)

Os produtos têxteis com a biocerâmica incorporada apresentam capacidade de refletir o IV, o IV entre $3\mu\text{m}$ e $14\mu\text{m}$, com uma eficiência de 97%, basicamente a promoção de um escudo para a transmissão do infravermelho para o meio ambiente. A emissividade do artigo têxtil com incorporação da biocerâmica e da ordem de $20\mu\text{W}/\text{cm}^2$, promoção de uma aplicação que contém a biocerâmica (CONRADO, MURIN;2009).

A utilização durante um período de tempo de 6 horas por dia permitirá uma energia total de $4,32\text{ J}/\text{cm}^2$, para que se obtenha a terapêutica desejada, esta dose de energia é compatível com os lasers terapêuticos.

Estudos recentes têm mostrado que os tecidos que emitem o infravermelho estimulam a liberação de substâncias que promovem a dilatação dos vasos sanguíneos, permitindo a drenagem das áreas inflamadas, bem como a ativação de enzimas com ação antiinflamatória (CONRADO, MURIN; 2009).

A dermatologista Doris Hexsel (2011) comenta sobre o uso da bermuda compressora, porém associada à aplicação de cremes. “Houve uma melhora discreta na celulite”. Hexsel ainda ressalta que o efeito de sustentação da bermuda seja capaz de prevenir um agravamento da flacidez, que tem papel importante no desenvolvimento do problema, a compressão desse tipo de tecido e a modelagem podem facilitar a drenagem linfática.

Conforme advertências relatadas na embalagem da Bermuda Impuls Redutora da marca Trifil Impuls com tecnologia Biofir®, pessoas com problemas circulatórios graves na região de maior intensidade de ação (cintura, culote, pernas), como tromboembolismos e varizes, deverão consultar um médico especializado antes do uso. Pessoas com sensibilidade ao uso de microfibras, ou que sofram dermatites, alergias e infecções cutâneas na região corporal de contato com o produto, ou com áreas lesionadas na pele, deverão evitar o uso.

Conforme advertências relatadas na embalagem da bermuda Invel® Active Shorts com tecnologia MIG3® deve-se ter cuidados especiais em áreas feridas, estas áreas devem ser previamente protegidas. Pessoas com história de hipersensibilidade aos componentes do produto devem evitar o uso ou contato. O produto é contra-indicado para mulheres grávidas ou lactantes, com suspeita ou confirmação de processo infeccioso e/ou inflamatório na região de uso do Invel® Active Short, que apresentam dano ou lesão de nervos na região de uso deste produto, que apresentem edema na região dos quadris, pernas ou pés; tenham histórico de diabetes, insuficiência cardíaca, urticária; apresentem distúrbios de tireóide ou hipertensão não controlados; tenham exposição frequente aos raios ultra-violeta, como banhos de sol e bronzeamento artificial ou uso de loções e sprays para bronzeamento.

A pesquisa em tecidos de biocerâmica, realizada por Conrado Munin (2009) avaliou o efeito das bermudas com IVL, na redução da constituição corporal. Na metodologia utilizada foram selecionadas 50 mulheres, com idade entre 20 a 60 anos, sedentárias com excesso de peso e sem associação de qualquer tipo de tratamento ou dieta. Os voluntários foram orientados a fazer o uso diário por pelo menos 8 horas e não mudar os seus hábitos e atividades diárias por 30 dias. A avaliação das voluntárias foi realizada após 30, 60 e 120 dias. Nas

conclusões obtidas por Conrado e Munin(2009), em alguns casos houve redução de 5,10 cm em uma circunferência após 60 dias de tratamento, observou-se redução de gordura, celulite e melhora na qualidade da pele. A diminuição do peso também sofreu variação de 1,5kg a 1,9 kg.

PESQUISA EM TECIDOS DE BIOCERÂMICAS

A pesquisa realizada por Conrado e Munin (2009), teve como objetivo avaliar os efeitos das bermudas com IVL, na redução da constituição corporal. A metodologia utilizada pela universidade do Vale do Paraíba UNIVAP, SP Brasil, selecionou 50 mulheres, com idade entre 20 a 60 anos, sedentárias com excesso de peso e sem associação de qualquer tipo de tratamento ou dieta. Todos os voluntários foram submetidos a anamnese e a um questionário para o estudo dos sinais e sintomas referentes a necessidades e controle. Os voluntários foram divididos em 2 grupos de 25 pessoas aleatoriamente, sendo um grupo com uso de bermudas com bioceramica, e outro controle com o uso de bermudas sem bioceramica. Os voluntários receberam os itens e foram orientados a fazer uso diário por pelo menos 8 horas e não mudar os seus hábitos e atividades diárias por 30 dias, sendo reavaliados após 60 dias. A avaliação das voluntárias foram realizadas após 30, 60 e 120 dias.

Os critérios de avaliação foram realizados através de Termografia, Perimetria, Ressonância Magnética, Registro fotográfico e pesagem. As conclusões obtidas por Conrado e Munin(2009), foram o aumento da temperatura local visualizada através da termografia. Através da ressonância magnetica, observou-se alterações na superfície da pele demonstrando atenuação da celulite comparada ao grupo controle, a ressonância também comprovou a redução da gordura na região abdominal e nadeegas. O autor relata a liberação de triglicerideos encontradas no interior do tecido adiposo através da vibração molecular promovido de IVL. Mais expressivo ainda o esclarecimento de Conrado e Munin (2009), em relação a liberação de mediadores anti-inflamatórios na resposta ao tratamento da celulite.

Em alguns casos houve redução de 5,10 cm em uma circunferência após 60 dias de tratamento, observou-se redução de gordura, celulite e melhora na qualidade da pele. A diminuição do peso também sofreu variação de 1,5kg a 1,9 kg.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa propôs uma análise qualitativa exploratória com vistas a analisar a eficácia dos tecidos inteligentes no tratamento do FEG. Godoy (2006, p.137), citando Tesch (1990) afirma que existem muitas formas de se tratar dados qualitativos, ressaltando um conjunto de princípios e práticas orientadoras da análise qualitativa que são úteis ao pesquisador. Destaca-se aí que a principal ferramenta intelectual utilizada pelo pesquisador é a comparação:

O método de comparar e contrastar, é usado praticamente em todas as tarefas intelectuais durante a análise para formar as categorias, estabelecer suas fronteiras, atribuir segmentos de dados às categorias, sumariar o conteúdo de cada categoria e encontrar evidências negativas (TESCH, 1990 citada por GODOI, 2006, p.137).

O estudo consistiu na aplicação de duas bermudas contendo a tecnologia dos tecidos inteligentes. Uma bermuda da marca Trifil Impuls, com exclusiva tecnologia Biofir®, confeccionada em fio especial que contém cristais bioativos, capazes de utilizar o calor do próprio corpo para promover a microcirculação, a oxigenação e a drenagem das células. A outra bermuda da marca Invel® Actiive Shorts que possui o componente MIG3® um composto formado por uma mistura controlada de minerais como alumina, sílica e magnésia, entre outros e substâncias cerâmicas.

Para a aplicação foram selecionadas 2 voluntárias do sexo feminino que apresentavam sinais clínicos do grau III de fibro edema gelóide nos glúteos e posterior de coxa.

Por sorteio foram distribuídas as marcas das bermudas para cada voluntária. A voluntária 1 utilizou a bermuda da marca Trifil Impuls, com

exclusiva tecnologia Biofir® e a voluntária 2 utilizou a bermuda Invel® Actiive Shorts que possui o componente MIG3®.

Os resultados do procedimento foram avaliados através de questionário de satisfação (ANEXO VI) das voluntárias juntamente aos registros fotográficos, e a avaliação clínica da redução do grau de fibro edema gelóide.

3.1 População

Foram selecionadas duas voluntárias do sexo feminino, na faixa etária de 20 a 30 anos, residentes da grande Florianópolis, que apresentavam sinais clínicos do 3º grau de fibro edema gelóide em glúteos e posterior de coxas. As voluntárias eram ser sedentárias e não praticavam nenhuma dieta ou tratamento estético, pois estes itens poderiam influenciar nos resultados da pesquisa.

As voluntárias selecionadas preencheram a ficha de anamnese (ANEXO I) para a confirmação da possibilidade em participar da pesquisa e detectar possíveis contra-indicações que seriam: pessoas com problemas circulatórios graves na região de maior intensidade de ação (cintura, culote, pernas), como tromboembolismos e varizes.

Os critérios de inclusão foram voluntárias que apresentaram sinais clínicos do grau III de fibro edema gelóide, com nódulos aparentes e edema visível, sedentárias, não praticantes de dietas e tratamentos estéticos.

Os critérios de exclusão foram voluntárias que apresentassem sensibilidade ao uso de microfibras, ou que sofressem de dermatites, alergias e infecções cutâneas na região corporal de contato com o produto. Voluntárias que praticassem exercícios diariamente, realizassem tratamento estético corporal e alguma dieta, também fizeram parte do processo de exclusão.

3.2 Métodos de aplicação

As pesquisadoras juntamente com a colaboração da orientadora foram após convite formal as voluntárias, agendar horários e por fim montar a programação para o início das aplicações.

Inicialmente as voluntárias foram submetidas a uma ficha de anamnese (ANEXO I), realizada pelas pesquisadoras, contendo dados relevantes para possibilitar sua participação bem como para registros de acompanhamento.

O procedimento consistiu no uso das bermudas Trifil Impuls e Invel® Actiive Shorts

As voluntárias foram orientadas a vestir as bermudas, em suas residências, após o banho e permanecer vestidas conforme o tempo determinado por cada empresa.

Após vestir as bermudas as voluntárias poderiam desempenhar qualquer atividade diária, entretanto, para que não alterasse a sua rotina foi recomendado utilizar as bermudas no período noturno, ao dormir.

A voluntária 1 que utilizou a bermuda da marca Trifil Impuls, com exclusiva tecnologia Biofir® permaneceu vestida durante 8 horas diárias por um período de 60 dias.

A voluntária 2 que utilizou a bermuda Invel® Actiive Shorts que possui o componente MIG3® permaneceu vestida durante 8 horas diárias por um período de 60 dias.

3.3 Coleta e análise dos dados

As voluntárias consentiram sua participação através do termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO II) juntamente com o termo de consentimento de participação do sujeito (ANEXO III).

Foi utilizada a observação direta, o registro fotográfico da região glútea, posterior de coxas e um questionário para avaliar o grau de satisfação das voluntárias (ANEXO VI).

Após a coleta dos dados, realizados de acordo com o procedimento indicado anteriormente, em métodos de aplicação, eles foram elaborados e

classificados de forma sistemática. De posse do material coletado, as pesquisadoras foram submetê-lo a uma verificação crítica a fim de detectar falhas e erros. Em seguida as pesquisadoras realizaram a tabulação dos dados para melhor compreensão e interpretação dos resultados.

Uma vez manipulados os dados e obtidos os resultados, o passo seguinte foi a análise e interpretação dos mesmos.

Na análise as pesquisadoras entraram em maiores detalhes sobre os dados decorrentes da pesquisa a fim de estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e as hipóteses formuladas decorrentes dos objetivos específicos, sendo eles: caracterizar o fibro edema gelóide, confrontar os resultados obtidos nas pesquisas com o conteúdo abordado nos referências teóricos e analisar os resultados do uso das bermudas. As conclusões foram vinculadas às hipóteses de investigação citadas acima, cujo conteúdo foi comprovado, explicado com precisão e clareza.

Posteriormente, os resultados das aplicações e dos registros fotográficos foram demonstrados com auxílio de recursos do programa Microsoft Office e Power Point para banca examinadora.

3.4 Aspectos éticos da pesquisa

Para atender os requisitos necessários visando à ética da pesquisa, inicialmente foram encaminhados termos de consentimento e anuência (ANEXO IV) ao responsável pelo laboratório de cosmetologia e Estética da UNIVALI- Unidade Ilha, para a realização do estudo, bem como da posterior divulgação dos resultados da pesquisa à banca examinadora. E, neste momento também foi encaminhada uma cópia do trabalho a comissão de ética desta universidade para aprovação.

As voluntárias foram conscientizadas dos mínimos riscos e dos benefícios provenientes de sua participação na pesquisa. As acadêmicas asseguraram a confidencialidade dos dados coletados (ANEXO V).

Para fins de devolutiva de resultados, a instituição recebeu a divulgação dos dados da pesquisa mediante reunião. No caso do voluntário, o mesmo recebeu

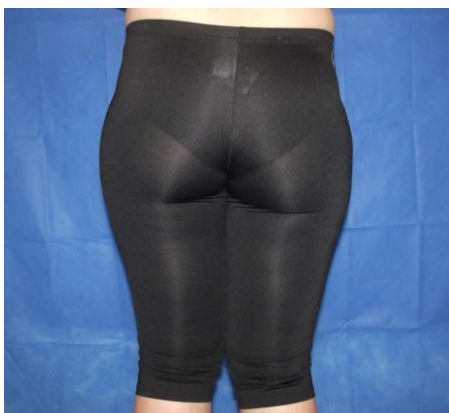
por e-mail a evolução ou não de seu caso em particular, assim como de todo resultado obtido pela pesquisa, além de ter respondido um questionário referente à satisfação do tratamento (ANEXO VI). As acadêmicas comprometeram-se também a ficarem à disposição para contato caso os voluntários necessitassem de esclarecimentos.

4 ANÁLISE DOS DADOS

A voluntária 1 utilizou a bermuda da marca Trifil Impuls, com tecnologia Biofir®, como mostra a imagem abaixo:



A voluntária 2 utilizou a bermuda da marca Invel® Active Shorts, que possui o componente MIG3®, como mostra a imagem a baixo:



Ambas as voluntárias utilizaram as bermudas por 8 horas diárias, em horários diferenciados, por 60 dias. Neste período as voluntárias

permaneceram sedentárias, não fizeram dieta e não realizaram nenhum tratamento estético. Durante a pesquisa o estilo de vida das voluntárias não foi alterado. As bermudas não perderam a elasticidade durante os 60 dias.

Análise de dados voluntária 1.

Na avaliação dos resultados da voluntária 1 a qual utilizou a bermuda na marca Trifil Impuls, tamanho G, com início no dia 15/08/2012 e término no dia 15/10/2012. Foi observado uma redução de 1,5 cm da perimetria glútea, 1 cm de coxa direita e 1 cm de coxa esquerda. A voluntária obteve como redução de peso corporal 1kg.

A voluntária no início da aplicação da bermuda Trifil Impuls relatou a seguinte informação *“Senti muita coceira, como se tivesse um bicho andando dentro de mim”*.

Durante o processo de tratamento a voluntária relatou a diminuição da foliculite, melhorando assim a aparência da pele.

No preenchimento do grau de satisfação, a voluntária relatou que não percebeu a redução do grau de fibro edema gelóide, bem como do edema, a mesma afirma ter se sentido confortável durante o uso da bermuda. A voluntária não sentiu-se satisfeita ao término do tratamento, mas relatou que daria continuidade ao uso da bermuda.

Redução de Medidas

ANTES - registro dia 15/08

DEPOIS - registro dia 15/10



Confirmado com o auxílio da perimetria.

Redução do Grau de Fibro Edema Gelóide.

ANTES - registro dia 15/08
(Contração Glútea)

DEPOIS - registro dia 15/10
(Contração Glútea)

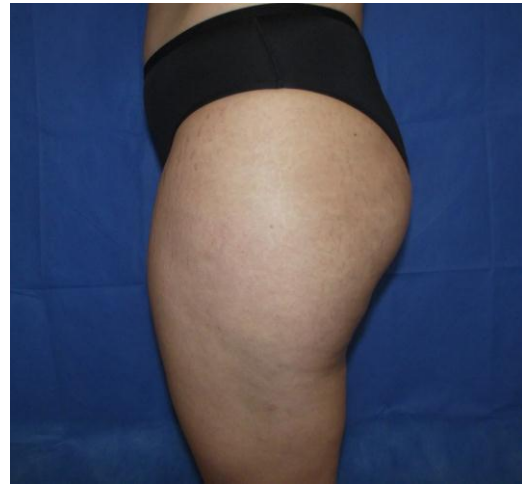
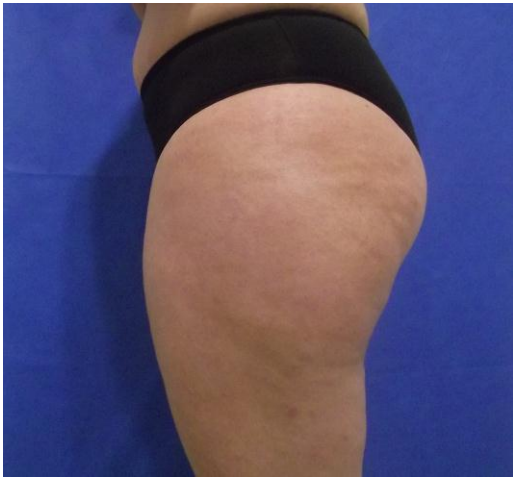


Diminuição dos nódulos celulíticos.

Redução do edema

ANTES - registro dia 15/08

DEPOIS - registro dia 15/10

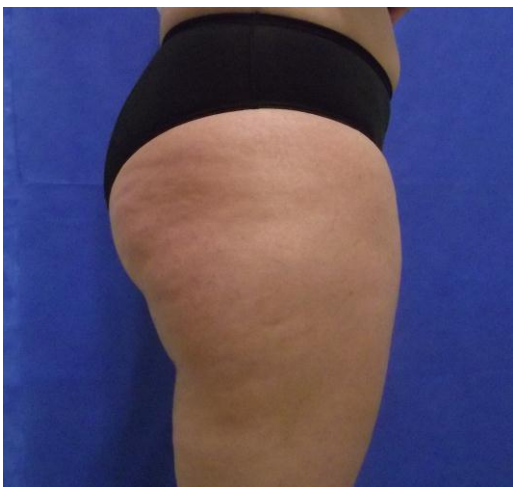


Melhora do aspecto acolchoado da pele

Modelagem Corporal e Redução de Gordura Infraglútea.

ANTES registro dia 15/08

DEPOIS - registro dia 15/10



Modelagem da região infraglútea

Análise de dados voluntária 2.

Na avaliação dos resultados da voluntária 2 que utilizou a bermuda na marca Invel® Actiive Shorts, tamanho G, com início no dia 15/08/2012 e término no dia 15/10/2012. Foi observado uma redução de 5 cm da perimetria glútea, 2 cm na coxa esquerda e 3 cm da coxa direita. A voluntária obteve como redução de peso corporal 3,8 Kg.

A voluntária no início da aplicação da bermuda Invel® Actiive Shorts relatou a seguinte informação *“senti muita coceira e pinicação, não consegui utilizar a bermuda durante 8 hs no primeiro dia, pois coloquei para dormir”*. Durante o tratamento houve outro relato *“a bermuda é muito apertada, mesmo após eu ter perdido peso”*.

No preenchimento do grau de satisfação, a voluntária relatou a percepção da redução do grau de fibro edema gelóide, bem como do edema, a mesma diz ter se sentido confortável durante o uso da bermuda e afirma que sentiu-se muito satisfeita ao término do tratamento, sendo assim daria continuidade ao uso da bermuda.

Redução de Medidas

ANTES - registro dia 15/08



DEPOIS - registro dia 15/10



Confirmado com o auxílio da perimetria.

Redução do Grau de Fibro Edema Gelóide

ANTES - registro dia 15/08
(Contração Glútea)



DEPOIS - registro dia 15/10
(Contração Glútea)



Diminuição dos nódulos celulíticos.

Modelagem Corporal da Região Infraglútea

ANTES - registro dia 15/08



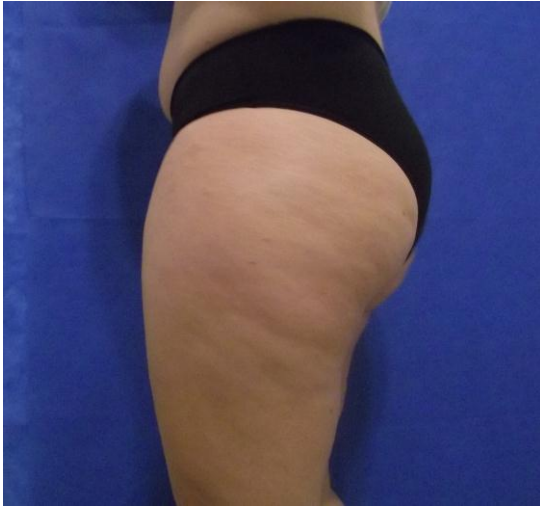
DEPOIS - registro dia 15/10



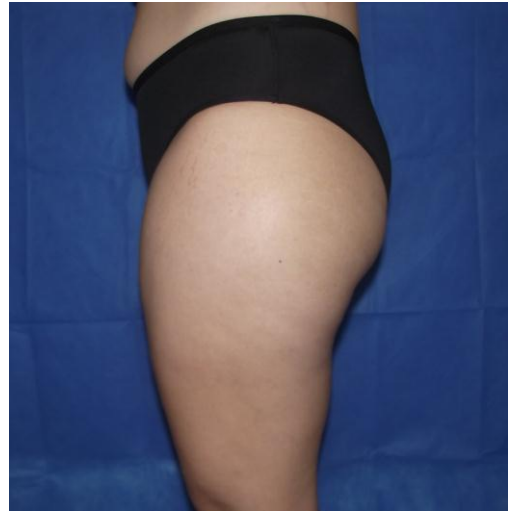
Modelagem da região infraglútea

Redução do Edema

ANTES - registro dia 15/08



DEPOIS - registro dia 15/10



Diminuição do aspecto acolchoado da pele.

As sensações de prurido descritas pelas voluntárias se referem aos mecanismos de aquecimento e consequente hiperemia produzidos pelo infravermelho.

A redução de medidas obtidas e a perda de peso corporal das voluntárias foram significantes, principalmente da voluntária 2. Em vista destes fatos Agnes (2011) afirma que a penetração do infra vermelho (IV) é bastante contravertida, mais a um consenso de atingir 5 a 10mm abaixo da pele, produzindo efeitos fisiológicos a nível local e geral. O IV por apresentar efeitos gerais pode possibilitar o aumento do metabolismo contribuindo para uma redução de triglicérides como afirma Conrado e Munin (2009) que a liberação de triglicerídeos pode ser possível através da vibração molecular promovido de infra vermelho longo (IVL).

A redução do grau de fibro edema gelóide foi observada nas 2 voluntárias. No decorrer do desenvolvimento do referencial teórico observou-se que na fisiopatologia do fibro edema gelóide há uma disfunção vascular considerável. Analisando o primeiro estágio do fibro edema gelóide constata-se a formação de edema provocada pela íntima relação entre os vasos sanguíneos e os hormônios femininos, em especial o estrogênio. A

consequência do edema intersticial acarreta na viscosidade da matriz extracelular, formação de micro e macro nódulos, levando ao estrangulamento dos vasos sanguíneos, dessa forma, desencadeando um déficit do aporte sanguíneo local.

Desta análise resulta que com calor emitido pelo corpo refletido pelas biocerâmicas e reabsorvido em forma IVL ocorre, entretanto uma vasodilatação local referenciado por diversos autores pesquisados.

A vasodilatação local é fundamental para o tratamento do fibro edema gelóide, devido deficiência do aporte sanguíneo no processo fisiopatológico do FEG. Segundo Guyton e Hall (2002) a vasodilatação promove uma mistura contínua entre o líquido intersticial e o plasma por difusão. A difusão resulta do movimento térmico, das moléculas de água e das substâncias dissolvidas no líquido, das diferentes moléculas e íons movendo-se ora numa direção ora em outra, deslocando-se aleatoriamente em todas as direções.

Em decorrência desse fato as trocas metabólicas resultantes da vasodilatação podem promover uma melhoria dos sinais do FEG que acometem os tecidos.

A modelagem corporal e a redução do edema também foi observada. Em pesquisa realizada por Conrado e Munin (2009) e Hexsel (2011), observou-se uma significativa modelagem corporal devido à possível compressão dos tecidos inteligentes no local tratado. A drenagem linfática também é citada como um dos efeitos da compressão desse tipo de tecido.

Concluindo os resultados obtidos nesta pesquisa confirma-se que os benefícios do IVL se dá mediante o binômio temperatura-tempo de exposição.

Os resultados estéticos obtidos foram possíveis devido ao tempo de duração e exposição das voluntárias as biocerâmicas incorporadas nos tecidos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A constante mudança no padrão estético de beleza através da imposição da sociedade e mídia tem feito o mercado disponibilizar várias

alternativas para acompanhar essas alterações, através de fármacos, cosméticos, equipamentos estéticos, tecidos inteligentes.

Dentre essas alterações destaca-se a celulite, uma afecção multifatorial, onde há uma íntima relação fisiológica entre adipócitos, rede vascular, sistema linfático e interstício, ocasionando um distúrbio completo dessa unidade funcional. Afeta 90% das mulheres, com uma característica que incomoda muito, que são as típicas ondulações e nódulos na pele, gerando aspecto “casca de laranja”.

O vestuário, um dos produtos mais consumidos pelas pessoas, recebeu uma profusão de materiais na confecção dos tecidos através da nanotecnologia, uma tecnologia capaz de reestruturar moléculas, dando novas funções ao vestuário. A estes tecidos com novas funções denominamos de tecidos inteligentes, pois transformam o vestuário em um artigo utilitário capaz de atender necessidades do indivíduo. Podemos citar como uma dessas necessidades, o tratamento estético com a função de melhorar o aspecto do FEG.

Existe uma variada opção de tecidos inteligentes em forma de vestimentas disponíveis no mercado, com variados preços e indicações de uso. A Rhodia, empresa multinacional na área têxtil, desenvolveu no Brasil a tecnologia do Fio Emana, que tem em sua composição cristais bioativos com propriedade fundamental de emanar raios infravermelho longo, promovendo microcirculação, oxigenação e drenagem das células, melhorando assim o aspecto do FEG.

O infravermelho é uma radiação não ionizante, radiante pois não há contato direto entre a fonte de calor e a região do corpo, estando compreendido entre 760 a 1.000.000 nm. Quanto maior o comprimento de onda, menor a penetração tecidual. Qualquer material que esteja com uma temperatura acima do zero absoluto emite radiação no infravermelho, com diferentes comprimentos de ondas e potências.

A penetração do infravermelho deve atingir de 5 a 10 mm abaixo da pele, produzindo efeitos fisiológicos a nível local e geral. Não deve ser penetrado com profundidade maior que 1 cm. A biocerâmica incorporada nos

tecidos inteligentes apresentam capacidade de refletir o IV entre 3 nm e 14,8 nm com eficiência de 97%.

Esta pesquisas com o uso de duas bermudas confeccionadas com tecidos de biocerâmica, uma da marca Invel® Actiive Shorts e a outra da marca Trifil Impuls, constataram a redução de medidas e peso corporal, a melhora do edema e dos nódulos de celulíticos, bem como a modelagem corporal.

A partir desta pesquisa, conclui-se que considerando o mecanismo de ação dos tecidos inteligentes o resultado final de todo este processo é determinado mais precisamente pelo binômio temperatura-tempo de exposição, o qual foi proposto por este estudo de caso.

REFERÊNCIAS

AGNES, Jones Eduardo. **Eu sei Eletroterapia**. Santa Maria: Palloti, 2011.

ASSUMPÇÃO et al. Eletrolipólise cap. 09. IN: BORGES, F. S. **Modalidades Terapêuticas nas disfunções estéticas**. Cap 2. Ed. Editora Phorte. São Paulo, 2010.

BARONI, VANESSA. **Cresce o uso de tecidos inteligentes pelas grifes**. O Valor São Paulo. 2012. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/impreso/primeira-pagina/fios-do-futuro>.> Acesso em: 20 mar. 2012.

BARONI, VANESSA. **Fios Inteligentes são foco da Rodhia**. O Valor São Paulo. 2011. Disponível em: <http://www.valor.com.br/arquivo/894827/fios-inteligentes-sao-foco-da-rhodia-24-06-11>.> Acesso em: 20 mar. 2012.

CAVALHEIRO, THAÍS. Celulite: vestiu sumiu? **Boa Forma**. São Paulo, ed 297, p.82-84, out. 2011.

CONRADO, Luis Auguto Lupato; Munin, Egberto. Tissular biostimulation by ceramic-impregnated fabrics, 2009. Disponível em:

<http://www.body4real.co.uk/files/b4rpdf/290609-120-Days-Wearer-Trial-Report.pdf>. Acesso em: 27/05/2012.

DOVE, J.S.; PHILLIPS, T.J.; ARNDT, K.A. **Cutaneous effect and therapeutic uses of heat with emphasis on infrared radiation**. J Am Acad Dermatol. v 20 (2 Pt1), 278-286, 1989.

FABIO BORGES SANTOS. **Dermato-Funcional: Modalidade Terapêutica nas Disfunções Estéticas**. 1ª Edição São Paulo Editora Phorte, 2006

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GOMES, Rosaline Kelly. DAMAZIO, Marlene Gabriel. **Cosmetologia Descomplicando os Princípios Ativos**. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora, 2009

GOMES, Rosalina Kelly; SANTOS, Marlene Gabriel. **Cosmetologia: descomplicando os princípios ativos**. São Paulo: Livraria Médica Paulista, 2005.

GODOY, Arilda Schmidt Estudo de caso qualitativo. In___ GODOI, Christiane Kleinübing; BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo, SILVA, Anielson Barbosa da (orgs). Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Saraiva, 2006. p.116-146.

GUIRRO, E. C. O., GUIRRO, R. R. J. **Fisioterapia Dermato Funcional: Fundamentos, Recursos e Patologias**. 3. Ed. São Paulo: Manole, 2002.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10. Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2002.

KEDE, Maria Paulina Villarejo. SABATOVICH, Oleg. **Dermatologia Estética**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.

KEDE, Maria Paulina Villarejo. SABATOVICH, Oleg. **Dermatologia Estética**. São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

KITCHEN; S.S.; PARTRIDGE C.J. **Infra-red therapy**. Physiotherapy, London, v.7 n.4, p. 249-254, 1991.

MAFFEI, Simone Thereza Alexandrino, PASCHOARELLI, Luis Carlos; Doutor. **Tecidos Inteligentes como alternativa na aplicação dos critérios do design**

de moda. 7º congresso brasileiro de pesquisa e desenvolvimento em design: Paraná 2006.

MEDEIROS, Leonora Barroca de. Lipodistrofia Ginóide *in*: KEDE, Maria Paulina Villarejo; SABATOVICH, Oleg (Orgs.). **Dermatologia estética.** São Paulo: Atheneu, 2004. cap. 11 , p.337-359.

PITANGUY, Ivo. In Julio e Mello Filho. **Psicossomática Hoje. Aspectos fisiológicos e psicossociais da cirurgia plástica.** Porto Alegre: Editora Artmed, 1992. Cap. 25.

RISBUD, Aditi. **New textiles tap polymer science to both trap and kill toxins all while wicking away sweat.** 2006
http://www.technologyreview.com/NanoTech/wtr_16366,303,p1.html.

ROSSI, A. B. R.; VERGNANINI, A. L. Cellulite: a review. **Journal of the European Academy of Dermatology and venerology, Netherlands**, v.14, n.4, p. 251-262, jul. 2000.

SANTOS, Fábio Borges. **Dermato-Funcional: Modalidade Terapêutica nas Disfunções Estéticas.** 1º Ed. São Paulo, Ed Phorte, 2006.

SORIANO, M. C.; PEREZ, S. C.; BAQUES, M. C. **Electroestética Profissional Aplicada:** Teoria e Prática para a utilização de correntes em estética. Barcelona: Sorisa, 2002.