

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. 10:1

February 2017

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=303&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES



Avaliação do método de Ultracavitação na redução de gordura localizada em mulheres

Ultracavitation method of evaluation in the reduction of localized fat in women

L. Petraglia, D. R. X. O. Crege, J. I. Dullius, A. E. Bighetti

Centro Universitário Padre Anchieta.

Author for correspondence: erica.ribas@anchieta.br

Resumo: O presente trabalho avaliou métodos estéticos de redução de gordura localizada que causam a lipólise que não são invasivos. Foi avaliado o uso do ultrassom diferenciado chamado de Ultracavitação, que causa redução de gordura localizada da região infra abdominal. Foram avaliadas 30 mulheres na faixa etária de 30 a 45 anos, saudáveis, sedentárias, separadas em dois grupos submetidas a 12 sessões de tratamento na região infra abdominal, uma vez por semana, associado ou não a exercício aeróbio. Foi realizado o registro fotográfico para fazer a comparação, determinação da circunferência infra abdominal e a determinação da quantidade de glicerol em amostras de urina das participantes, que foi medido através de reações catalisadas pelas enzimas glicerol quinase, glicerol fosfato oxidase e peroxidase. O uso da ultracavitação associado à esteira ou não, teve um resultado relevante. A medida do glicerol nas amostras das urinas, não apresentou resultado estatisticamente significativo.

Palavras-chave: gordura infra abdominal, ultracavitação, glicerol.

Abstract : This study evaluated cosmetic fat reduction methods that cause localized lipolysis and that are not invasive. The use of a differentiated ultrasound called ultracavitation was evaluated, it causes reduction of localized fat in the infra abdominal region. 30 women aged 30-45 years old, healthy, sedentary were evaluated; they were separated into two groups subjected to 12 treatment sessions in infra abdominal region, once a week, alone or combined with aerobic exercise. Photographic recording was performed for comparison, determining the infra abdominal circumference and the amount of glycerol in urine samples of the participants, which was measured via reactions catalyzed by glycerol kinase, glycerol phosphate oxidase and peroxidase enzymes. The use of Ultracavitation associated with the treadmill or without it had a relevant result. The measurement of glycerol in the urine samples did not present statistically a significant result.

Keywords: infra abdominal fat, Ultracavitation, glycerol.

Introdução

A pele é um órgão que reserva toda a área sensorial e apresenta várias funções, dentre elas, a conservação da homeostasia e a regulação da temperatura e pode ser dividida em derme e epiderme. A derme apresenta-se maior que a epiderme, com estruturas responsáveis pela sua elasticidade, resistência, nutrição e oxigenação em ambas as camadas. Constituída por fibras de colágeno, elastina e reticulares que conferem a pele a capacidade de distender quando tracionada, voltando a se reposicionar ao cessar a tração. A epiderme apresenta diferentes camadas como o

estrato córneo, estrato lúcido, estrato granuloso, estrato espinhoso e o estrato germinativo ou basal (FERNANDES et al., 2012).

Alguns estudos não consideram a hipoderme como parte da pele, e sim uma camada independente de células adiposas (lipídicas) localizada abaixo da derme, ricamente vascularizada atuando como reserva de calorías (energia), isolante térmico e protegendo contra traumas físicos (JUNQUEIRA & CARNEIRO et al., 2012).

Os adipócitos localizam-se na hipoderme e apresentam algumas funções, entre elas o

armazenamento de energia em forma de gordura. A alimentação desequilibrada associada ao estilo de vida sedentário faz com que o organismo promova a hipertrofia e a multiplicação destas células.

A lipodistrofia gordurosa, ou celulite, é a designação comum para a gordura que se acumula na hipoderme, formando depressões em zonas como as coxas, nádegas, abdome e braços. É um problema estético que tende a verificar-se em cerca de 90% das mulheres (EXPOSTO et al., 2007). As causas mais comuns da lipodistrofia gordurosa são o sedentarismo, uso de anticoncepcionais, patologia venosa ou linfática entre outros (RIBEIRO et al., 2006).

O acúmulo de gordura nesse tecido provoca a alteração do tecido conectivo, onde se observa uma excessiva polimerização dos mucopolissacarídeos, o que aumenta a retenção da água, do sódio e do potássio, aumentando a pressão intersticial gerando compressão das veias e dos vasos linfáticos. O tecido mostra degeneração das fibras elásticas, proliferação de fibras colágenas, hipertrofia das adiposidades e edema (GUIRRO E GUIRRO et al., 2002).

Já a gordura localizada é o que sobra após o emagrecimento. São depósitos resistentes ao emagrecimento, codificados geneticamente, e que mantêm as características familiares. Existem dois tipos de depósitos de gordura: depósito geral (mobiliza-se facilmente) e depósito hereditário (resistente ao emagrecimento). Não é uma questão de peso e sim da distribuição da gordura que apresenta o metabolismo lipolítico alterado (GUIRRO E GUIRRO et al., 2002; EXPOSTO et al., 2007).

Como a pele constitui uma barreira poderosa para a proteção do organismo contra agressões, ela também dificulta as ações superficiais na tentativa de mobilização dessa gordura armazenada (PEREDA et al., 2009).

A síndrome da desarmonia corporal (SDC) é denominada como o conjunto de alterações estéticas, como a fibroedema gelóide (FEG), adiposidade localizada, aumento de gordura corporal total e flacidez muscular. Essas alterações estéticas causam grande impacto na imagem corporal das mulheres, que são fortemente influenciadas pela mídia; como estão quase sempre associadas, aos tratamentos estéticos devem considera-las conjuntamente, a fim de promover ou manter a harmonia corporal (MACHADO et al., 2011).

Com o avanço tecnológico da Medicina Estética, hoje o mercado apresenta equipamentos capazes de produzir lipólise, além de melhorar a textura e modelagem corporal (lifting tecidual).

O ultrassom pode se apresentar em altas e baixas frequências e potências, conseqüentemente pode ter diferentes efeitos no tecido a ser tratado. Quando o ultrassom se

propaga, o material torna-se compactado. Assim, as ondas de pressão entram no meio e se expandem novamente quando saem. Em tecidos vivos, estas repetidas compressões e rarefações podem causar bolhas microscópicas em forma biológica de fluidos que crescem em tamanho e oscilam até que implodem. Altas temperaturas podem ocorrer dentro das bolhas e as forças geradas pelo colapso das bolhas podem causar a morte celular através de processos mecânicos. O processo pelo qual pequenas bolhas em um líquido são forçadas a oscilar na presença de um campo sonoro e chamado de cavitação não-inercial ou estável. No entanto, quando um volume de líquido é submetido a uma pressão suficientemente baixa, pode ocorrer o rompimento da bolha, sendo consequência deste efeito a cavitação instável. Este processo mecânico e produzido por equipamentos de ultrassom em altas potências ou em baixas frequências e associado as altas temperaturas produzidas pelo fenômeno de cavitação que são suficientes para destruir o tecido focalizado, mas existe a grande vantagem de que o tecido circundante tratado permanece inalterado. Os efeitos da cavitação no tecido têm aplicações terapêuticas, mas ainda pouco estudadas e, às vezes, estes efeitos podem ser imprevisíveis e difíceis de controlar. Observando que a respeito desse assunto há poucas informações e que a deposição de gordura na região abdominal vem sendo considerada como grave fator de risco cardiovascular, este estudo se propôs a verificar o efeito da ultracavitação no tecido adiposo em coelhos, observados a partir de análise histológica (MEYER et al., 2012).

Vale salientar que esta terapêutica está contraindicada aos pacientes portadores de qualquer disfunção hepática, devido este sistema ser uma das vias de metabolização do adipócito. O prognóstico clínico desta terapêutica varia entre cinco a oito sessões, obtendo resultados clínicos entre 3 a 5 cm de diminuição na circunferência da área tratada. Com intuito de melhorarmos os resultados obtidos com a ultracavitação, recomenda-se que o paciente realize uma atividade aeróbica até 12 horas após o procedimento, além de hidratação. Este procedimento deve ser realizado com intervalos no mínimo de 72 horas, 2 vezes por semana

Portanto, estes métodos estéticos de redução de gordura localizada, podem ser mais uma alternativa, como procedimento não invasivo, com maior acessibilidade na atualidade, para tratamento de uma das maiores queixas femininas, a gordura localizada.

Métodos

Foram avaliadas 30 mulheres voluntárias, na faixa etária de 30 a 45 anos, saudáveis, sedentárias, com avaliação clínica de gordura localizada da região infra abdominal. As voluntárias

foram submetidas a 12 sessões de tratamento estético na região infra abdominal para redução de gordura localizada, uma vez por semana, na clínica do Centro Universitário Padre Anchieta. Para o tratamento, foi utilizado o aparelho de lipocavitação, da marca Lipoline Plus, 60w, 45KHz – 3KHz.

As voluntárias foram divididas aleatoriamente em dois grupos:

Grupo A: lipocavitação com gel neutro;

Grupo B: lipocavitação com gel neutro, seguida de 20 minutos de caminhada em esteira.

A duração do tratamento com o aparelho de lipocavitação foi de 30 minutos por sessão.

Para as voluntárias do grupo B, a determinação da intensidade da caminhada, foi realizada utilizando 42 a 56% da frequência cardíaca de reserva (LIMA-SILVA et al., 2008).

Antes do início das sessões de tratamento, bem como ao final das 12 sessões, foram realizadas as seguintes avaliações:

a) Registro fotográfico por câmera digital, para obtenção de registro da região a ser tratada;

b) Determinação da circunferência infra abdominal, com fita métrica, de acordo com o protocolo de MARINS & GIANNICHI et al., 2003: “dois dedos abaixo da cicatriz umbilical”

c) Para medir a satisfação pessoal e subjetiva das voluntárias serão utilizados parâmetros como MUITO SATISFEITA, SATISFEITA, INDIFRENTE, INSATISFEITA E MUITO INSATISFEITA.

Além dessas avaliações, também foi realizada a determinação da quantidade de glicerol em amostras de urina das participantes. Essa avaliação foi realizada na primeira sessão semanal da primeira e última semana de tratamento. Nesses dias as pacientes coletaram a primeira amostra de

urina do dia, e a primeira amostra de urina após a sessão de tratamento.

O glicerol produzido foi medido através de reações catalisadas pelas enzimas glicerol quinase, glicerol fosfato oxidase e peroxidase (utilizando o *kit* de leitura de triglicerídeos da Laborlab, SP, Brasil).

O glicerol é fosforilado pela adenosina trifosfato (ATP) formando glicerol-1-fosfato e ADP, nesta reação catalisada pelo glicerol quinase. O glicerol-1-fosfato é então oxidado pelo glicerol fosfato oxidase em fosfato de diidroxiacetona e peróxido de hidrogênio. A coloração é então produzida pela reação catalisada pela peroxidase.

Aliquotas de 10 µL de urina foram pipetadas dentro de *wells* de uma placa de Elisa e após a reação com o reativo de trabalho do *kit* será feita a leitura da concentração de glicerol através de um leitor de Elisa em comprimento de onda de 540 nm (CREGE et al., 2007).

Todos os dados obtidos foram analisados com as ferramentas estatísticas apropriadas, usando o programa estatístico Bioestat 5.3 (Instituto Mamirauá, Brasil). Os resultados são apresentados como razões de chance com um intervalo de confiança de 95%. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando $\leq 0,05$.

Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados do Grupo A, em relação às medidas da circunferência abdominal (em cm) antes e após o tratamento. Durante o tratamento, quatro voluntárias desistiram, sendo as voluntárias 1,9, 13 e 15.

Tabela 1: Grupo A (Ultracavitação sem esteira)

Grupo A		
Voluntária	Sessão Inicial	Sessão Final
1	97	-----
2	103	85
3	107	81
4	103	74
5	101	77
6	91	61
7	108	80
8	96	71
9	98	-----
10	90	57
11	102	72
12	104	77
13	88	-----
14	95	64
15	85	-----
Média	100,00	72,64

$$(t) = 22,11$$

A tabela 1 mostra que o tratamento com o uso da ultracavitação com gel base na região infra

abdominal proporcionou estatisticamente um nível de significância que evidencie redução na área

estudada quando comparada a primeira com a última sessão, $p=0,0001$.

A tabela 2 apresenta os resultados do Grupo B, em relação às medidas da circunferência abdominal, em cm, antes e após o tratamento. Durante o tratamento quatro voluntárias desistiram, sendo essas as voluntárias 2, 5, 11 e 14.

O teste estatístico mostra que também há diferença na circunferência abdominal da primeira para a última sessão no uso associado de da ultracavitação com caminhada de 20 minutos em esteira, $p=0,0001$.

Na comparação entre os grupos após os tratamentos, verifica-se que não houve diferença significativa do ponto de vista estatístico, ou seja, não há diferença significativa entre o resultado final dos tratamentos com esteira e sem esteira.

Abaixo estão apresentadas fotos de algumas voluntárias apenas como ilustração, pois não foram produzidas em ambiente profissional.

Tabela 2: Grupo B (Ultracavitação com esteira)

Voluntária	Grupo B	
	Sessão Inicial	Sessão Final
1	105	81
2	96	-----
3	100	73
4	107	76
5	96	-----
6	95	65
7	98	64
8	91	70
9	98	68
10	93	66
11	107	-----
12	110	82
13	107	88
14	101	-----
15	85	58
Média	99,00	71,91
DPM	7,74	9,04

(t) = 20,46



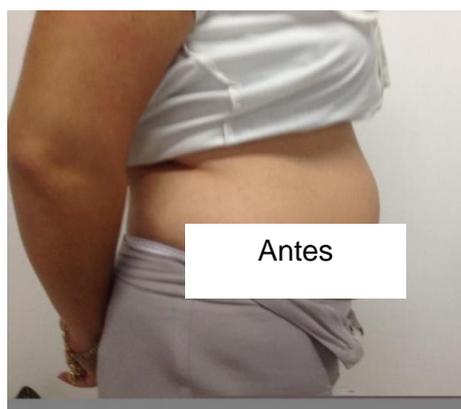
Grupo A (Ultracavitação sem esteira).

A foto apresenta fundo claro, voluntária 10 em posição de pé com veste lateral direita, observa-se como principal diferença entre as fotos de antes e depois a dobra cutânea localizada na região mediana acima do músculo oblíquo inferior do abdome.

A foto apresenta fundo claro, voluntária 9 em posição de pé com veste lateral direita, observa-se como principal diferença entre as fotos de antes e

depois a dobra cutânea localizada na região mediana acima do músculo oblíquo inferior do abdome.

Para avaliação da satisfação pessoal das voluntárias, utilizou-se uma tabela simples de reconhecimento da satisfação com o tratamento, sendo os itens disponíveis para escolha: Muito satisfeita, satisfeita, indiferente, insatisfeita



Grupo B (Ultracavitação com esteira)

Tabela 3: Grupo A e Grupo B.

	A	B
Tamanho	11	11
Média	72,64	71,91
Variância	77,45	81,89
T	0,1911	
Graus de Liberdade	20	
P	=0,8504	

Tabela 4: Satisfação das Voluntárias

Satisfação pessoal	Grupos	
	A	B
Muito satisfeita	8	9
Satisfeita	3	2
Indiferente	0	0
Insatisfeita	0	0
Muito insatisfeita	0	0

Tabela 5. Liberação de glicerol (μmol) das voluntárias que participaram de um programa de 12 sessões de ultrassom, com ou sem realização de exercício físico.

Grupo	Sessão 1 (Antes)	Sessão 1 (Depois)	Sessão 6 (Antes)	Sessão 6 (Depois)	Sessão 12 (Antes)	Sessão 12 (Depois)
Sem Exercício	0,43 \pm 0,12	0,79 \pm 0,14	0,89 \pm 0,13	0,95 \pm 0,18	0,89 \pm 0,18	1,00 \pm 0,15
Com Exercício	0,65 \pm 0,09	0,85 \pm 0,15	0,45 \pm 0,13	0,32 \pm 0,08	0,50 \pm 0,11	0,38 \pm 0,07

Os valores da tabela 5 estão expressos em média + EPM. A análise estatística dos dados foi realizada com ANOVA, seguido de Tukey, considerando as diferenças significativas para $p < 0,05$. Não houve diferença significativa do ponto de vista estatístico, $p = 0,098$.

Discussão

Graças ao avanço da medicina aliada a tecnologia, já existem técnicas não invasivas para corrigir certas imperfeições faciais ou corporais. A radiofrequência, eletrolipoforese, aparelhos de ultrassom que utilizam diferentes frequências e potências são alguns recursos tecnológicos na área de estética que buscam tratar a adiposidade localizada (KYELE et al., 2009).

A ultracavitação é um recurso que utiliza os efeitos do ultrassom de alta potência nas células adiposas. O ultrassom pode se apresentar em altas e baixas frequências e potências, conseqüentemente pode ter diferentes efeitos no tecido a ser tratado. Quando o ultrassom se propaga, o material torna-se compactado. Assim, as ondas de pressão entram no meio e se expandem novamente quando saem. Em tecidos vivos, estas repetidas compressões e rarefações podem causar bolhas microscópicas em forma biológica de fluidos que crescem em tamanho e oscilam até que implodem. Altas temperaturas podem ocorrer dentro das bolhas e as forças geradas pelo colapso das bolhas podem causar a morte celular através de processos mecânicos (DUBINSKY et al., 2008).

A cavitação é um fenômeno físico que acontece quando uma energia mecânica interage com fluidos em ondas de compressão e descompressão produzindo bolhas de gás que crescem até à implosão, e não um nome de uma técnica (SANT'ANA et al., 2013).

Pensando no potencial da ultracavitação e na carência de trabalhos de pesquisa na literatura, este trabalho teve como principal objetivo avaliar a eficácia do uso da ultracavitação associado ou não a caminhada em esteira, em voluntárias sem problemas de saúde que pudessem interferir no resultado.

Foram selecionadas 30 voluntárias, na faixa etária de 30 a 45 anos, sedentárias, para o estudo e submetidas à análise da circunferência abdominal (centímetros), antes e após o tratamento proposto. Essas mulheres foram separadas aleatoriamente em três grupos de 15, denominados de: Grupo A

(Ultracavitação sem esteira) e o Grupo B (Ultracavitação com esteira). Os resultados foram apresentados como média e desvio padrão da média utilizando o nível de significância de 5%.

As comparações foram feitas entre a 1ª e a 12ª sessão de tratamento (teste t pareado) para o parâmetro analisado (circunferência abdominal).

Os dados aferidos na circunferência abdominal nos grupos estudados apresentam de forma estatística uma redução. Na comparação entre os grupos após os tratamentos, verifica-se que não houve diferença significativa do ponto de vista estatístico, ou seja, não há diferença significativa entre o resultado final dos tratamentos com esteira e sem esteira.

Em estudo de caso realizado por RONZIO et al., 2012, com mulher de 28 anos, submetida a 4 sessões semanais de ultracavitação, nas zonas bilaterais de aplicação na região anterolateral da coxa, observou-se uma redução de 0,625 cm na coxa esquerda e de 0,4 na direita. Os autores sugerem que a ultracavitação como efetiva para o tratamento da adiposidade localizada, além de uma metodologia recomendada para posteriores pesquisas.

Em outro estudo de caso com mulher de 35 anos, submetida a 4 sessões de ultracavitação, uma vez por semana, foi verificado uma redução de 8cm de medida na região tratada. Para os autores, a ultracavitação mostrou ser um procedimento seguro e eficaz para a redução da gordura localizada e conseqüente redução da espessura do tecido adiposo (SILVA & LANDIN et al., 2014).

MEYER et al., 2012, investigou os efeitos da ultracavitação no tecido adiposo de coelhos. A análise qualitativa das lâminas histológicas resultou na diminuição do número de adipócitos, da espessura da derme, ocorrendo destruição das células adiposas ao mesmo tempo em que foi percebida a manutenção da integridade de estruturas circunvizinhas. Na análise quantitativa, os resultados estatísticos não apresentaram redução significativa provavelmente pelo número pequeno da amostra.

Há dois principais mecanismos que auxiliam na redução do tecido adiposo. O primeiro é o aumento da temperatura local que atinge 56º causando necrose coagulativa dos adipócitos e

resultando em uma resposta de cicatrização onde os macrófagos irão migrar para a região e fagocitar os lipídios e restos celulares, resultando em uma redução do tecido adiposo e do volume local. Já o segundo é a cavitação, gerada por energia mecânica e que causa uma oscilação, crescimento e colapso de bolhas que levam ao colapso tecidual. Estes processos tem sido confirmados por análises histológicas dos adipócitos, onde os mesmos demonstraram que sofreram lesões mecânicas, porém não há provas da destruição celular por meio da energia térmica (SPARAVIGNA et al., 2008; PALUMBO et al., 2011).

A rotura da membrana do adipócito leva à libertação do conteúdo para o espaço intersticial, nomeadamente triglicéridos e resíduos celulares. Os resíduos celulares são eliminados por células imunitárias. Por sua vez, os triglicéridos entram na circulação, sendo transportados para o fígado. Nos hepatócitos são hidrolisados em ácidos gordos e glicerol. O glicerol é convertido no fígado em gliceraldeído-3-fosfato, e posteriormente usado na via glicolítica ou na biossíntese de triglicéridos.

Os ácidos gordos caso haja um aumento das necessidades metabólicas são transportados por proteínas e utilizados noutros tecidos como substrato energético (CREGE et al., 2007).

Os resultados das quantidades de glicerol na urina não foram estatisticamente significativos tanto na comparação dentro do próprio grupo, quanto na comparação entre os grupos. A dosagem do glicerol na urina foi realizada a fim de verificar se esse produto do metabolismo da gordura é liberado na urina, após a aplicação do ultrassom. De acordo com os nossos resultados, não houve liberação significativa de glicerol na urina após a sessão de ultrassom.

Mesmo assim, existe uma análise que pode ser feita para comparação entre os grupos. No grupo que não realizou exercício físico, existe uma tendência de aumento da quantidade de glicerol na urina, enquanto que para o grupo em que as voluntárias realizaram exercício físico existe uma tendência de redução da quantidade do glicerol na urina após a sessão de ultracavitação. Uma das possibilidades para isso é o fato de que após a sessão de ultracavitação nesse grupo, as voluntárias realizaram 20 minutos de caminhada, que pode ter utilizado parte da gordura abdominal mobilizada para gerar energia para esse exercício, de forma que a quantidade de glicerol na urina ficou reduzida.

O nível de satisfação obtido pelos tratamentos foi excelente entre as 22 voluntárias que terminaram as 12 sessões, e que pode ter ocorrido devido a fatores como gratuidade, melhora da autoestima e principalmente do contorno corporal.

Podemos afirmar que a análise física realizada neste estudo considerada objetiva

(quantificação da circunferência abdominal), demonstrou resultados estatisticamente significantes. Para este grupo de mulheres na faixa etária de 30 a 45 anos qualquer redução da gordura abdominal é de grande valor pessoal, visto que, as análises subjetivas (grau de satisfação e registro fotográfico), também apresentaram excelentes resultados.

Na área da estética ainda existem poucos trabalhos publicados, o que dificulta a comprovação da eficácia de métodos amplamente utilizados para redução de medidas, portanto é importante que cada vez mais os profissionais envolvidos na área procurem confirmar seus resultados com o uso de metodologia científica.

Conclusão

O aumento da deposição de gordura da região abdominal atinge grande parte das voluntárias da faixa etária do estudo e a insatisfação corporal predomina. O tratamento corporal visou diminuir esta insatisfação e neutralizar a pressão de padrão de beleza exercida na sociedade.

A análise estatística, de modo geral, apresentou relevância significativa nas aferições da região infra abdominal.

O uso da ultracavitação associado à esteira ou não teve um resultado relevante e ambos proporcionaram uma grande satisfação pessoal com o tratamento proposto.

A medida do glicerol nas amostras de urinas das voluntárias, não apresentou resultado estatisticamente significativo e este resultado deve ser melhor investigado em função dos relatos de literatura, assim como a ultracavitação acompanhada de exercícios físicos.

Referências

CREGE, DRXO. Implantação da técnica de estudo funcional de adipócitos isolados de tecido adiposo visceral de humanos eutróficos e quantificação da produção de lactato. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia - Universidade Estadual de Campinas, 2007.

DUBINSKY TJ, CUEVAS C, DIGHE MK, KOLOKYTHAS O, HWANG JH. High intensity focused ultrasound: current potential and oncologic applications. *Am J Roentgenol*;190(1):191-9. 2008.

EXPOSTO, F. Celulite. Disponível em: http://www.medicosdeportugal.iol.pt/action/7/cnt_id/1555/?menu=2. Acesso em 20/02/2013.

FERNANDES, A.I.P.. Cuidados dermatológicos para uma pele saudável: Aconselhamento farmacêutico nos casos mais comuns. Dissertação de Mestrado, 2012. .

- GUIRRO, E.C; GUIRRO, R.J. Fisioterapia Dermatofuncional: fundamentos, recursos e patologias. Ed. Manole, São Paulo, 2002. p203-26.
- JUNQUEIRO, L. C; CARNEIRO, J. Histologia Básica. 11a ed. 2012.
- KYELE M, COLEMAN WP, COLEMAN A, BENCHETRIT. NonInvasive, external ultrasonic lipolysis. *Semin Cutan Med Surg*; 28(4):263-7. 2009.
- LIMA-SILVA AE, PIRES FO, DE OLIVEIRA FR, KISS MAPDM. Metabolismo lipídico e gasto energético durante o exercício. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 10(3): 308-312, 2008.
- MACHADO, G. C. et al. Análise dos efeitos do ultrassom terapêutico e da eletrolipoforese nas alterações decorrentes do fibroedema gelóide. *Fisioter Mov.*, v.24, n.3, p.471-479, 2011.
- MARINS, J.C.B; GIANNICHI, R.S. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. Rio de Janeiro, Shape, 2003. p46-48.
- MEYER P, CARVALHO, MGF, ANDRADE, LL, LOPES, RNS, DELGADO, AM, ARAÚJO, HG, NÓBREGA, LLM, Nóbrega, MM, Barrichelo, PA, Silva, RMV. EFEITOS DA ULTRACAVITAÇÃO NO TECIDO ADIPOSEO DE COELHOS. *Fisioterapia Brasil - Volume 13 - Número 2 - março/abril de 2012*.
- PALUMBO, P; CINQUE, B; MICONI, G; LA TORRE, C; ZOCALLI, G; VRENTZOS, N; VITALE, AR; LEOCATA, P; LOMBARDI, D; LORENZO, C; D'ANGELO, B; MACCHIARELLI, G; CIMINI, A; CIFONE, MG; GIULIANI, M. Biological effects of low frequency high intensity ultrasound application on ex vivo human adipose tissue. *Rev. International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. v.24, n.2, p. 411-422, abr/jun. 2011.
- RIBEIRO, C. *Cosmetologia Aplicada a Dermoestética*. 1ªed., Pharmabooks, 2006.
- RONZIO, AO; ANTONELLI, C; FUCHS, K; BRIENZA, D; DEVEIKIS, I; GOMEZ, D; SILVA, RM; MEYER, PF. Ultracavitação de baixa frequência: estudo de caso. *Rev. Catussaba*. v.1, n.2, p.11-20, abr/set. 2012.
- SANT'ANA, E. Disponível em <http://www.negocioestetica.com.br/cavitacao-ultracavitacao-lipocavitacao-ultrassom-focalizado-ultrassom-terapeutico.17/6/13/>. Acesso em 15/06/2015.
- SILVA, L.P.A.P, LANDIN, M.P.C., GONÇALVES, R.S. Efeito da Ultracavitação na gordura localizada: estudo de caso. Trabalho de Conclusão de Curso. Programa de Pós-Graduação Latu Sensu em Fisioterapia Dermatofuncional da Universidade Gama Filho, Salvador/BA, 2014.
- SPARAVIGNA, A. Evaluation of the activity of a medical device for cavitation ultrasound lipolysis. *Rev. Journal of Plastic Dermatology*. v.4, n.2, p. 149-152. 2008.
- PEREDA, M.C.V. Avaliação dos efeitos do óleo extraído dos grãos verdes de *Coffea arabica* L. e dos fitoesteróis de *Brassica campestris* L. na melhora da celulite e da gordura localizada. Tese de doutorado, Unicamp, p. 191, 2009.