



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e Comércio Exterior  
Instituto Nacional de Propriedade Industrial

(21) BR 10 2012 032987-5 A2

(22) Data de Depósito: 21/12/2012  
(43) Data da Publicação: 16/09/2014  
(RPI 2280)



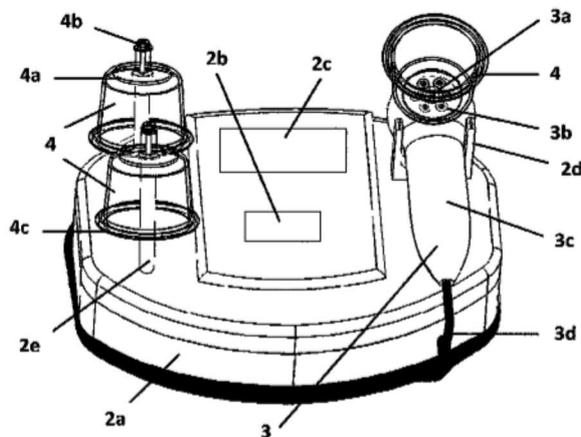
(51) Int.Cl.:  
A61N 5/067  
A61H 7/00

(54) Título: DISPOSITIVO PORTÁTIL

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO USP

(72) Inventor(es): ANDRÉ NOBREGA DA CRUZ, CECILIA DO AMPARO MANOEL, DANIEL JOSE CHIANFRONE., FERNANDA ROSSI PAOLILIO, FERNANDO DE MORAES MENDONÇA RIBEIRO, GUILHERME FERRAZ RIBEIRO RUELA, LUIZ ANTONIO DE OLIVEIRA, VANDERLEI SALVADOR BAGNATO

(57) Resumo: Dispositivo portátil (1) que compreende uma base (2), uma manopla (3) e câmaras de vácuo (4) que possibilita o uso simultâneo ou alternado da terapia por sucção e a terapia por emissão de luz laser, voltado para o tratamento estético e terapêutico de disfunções cutâneas, como por exemplo, a celulite.



**DISPOSITIVO PORTÁTIL****CAMPO DA INVENÇÃO**

A presente invenção pertence ao campo das necessidades humanas, especificamente a um dispositivo para terapia por radiação, mais especificamente, a um dispositivo para 5 terapia utilizando luz laser e sucção a vácuo.

**ESTADO DA TÉCNICA**

A laserterapia como área de pesquisa e também de aplicações terapêuticas é amplamente utilizada na área 10 médica, odontológica e fisioterápica, bem como, na estética. A sua base constitui-se na absorção da luz pelos fotoceptores celulares, denominados cromóforos, que uma vez excitados pela luz, podem estimular ou inibir certas reações metabólicas, que resultam em diversos efeitos 15 terapêuticos, por exemplo, a atividade regenerativa, analgésica, anti-inflamatória e estética.

A laserterapia tem se mostrado bastante eficiente no tratamento de diversas lesões. Em determinadas aplicações, ela é, no entanto, demasiadamente lenta devido às 20 deficiências do tecido alvo com relação ao nível metabólico. Não havendo suficiente circulação, as células não recebem o suficiente fluxo de ingredientes e a laserterapia não pode agir de forma mais acentuada. Isto torna a fototerapia limitada em muitos casos, como na 25 redução da celulite.

Uma das formas de melhorar esta atuação, é aplicar a fototerapia para o paciente sob exercício. Isto, no entanto, nem sempre é possível ou recomendado.

Paralelamente, a vacuoterapia é caracterizada por um 30 sistema mecânico não invasivo que combina pressão positiva

do sangue com pressão negativa do vácuo e produz os mesmos efeitos das massagens manuais, mas, diferentemente desta, permite um tratamento mais rápido e padronizado.

A massagem por sistema a vácuo deve ser realizada no sentido do sistema linfático e venoso para o coração, bem como no sentido das linhas de tensão da pele. A vacuoterapia já está bem estabelecida nos meios terapêuticos e estéticos. Este sistema mecânico permite uma mobilização profunda da pele, com atuação desde a porção superficial da pele, até os tecidos subcutâneos, conjunto adiposo, além das estruturas vasculares e linfáticas. A ativação dos receptores de pressão tem suas paredes ativadas devido ao incremento circulatório e permite a drenagem linfática com eliminação das toxinas e a nutrição celular com o aumento da oxigenação celular. Além deste aumento da circulação sanguínea e linfática, o estímulo mecânico também gera o aumento da permeabilidade da membrana e eliminação de gordura do tecido adiposo devido ao aumento da atividade metabólica, bem como, altera os tecidos fibrosos, o que permite um aplanamento da epiderme. O efeito analgésico também ocorre devido à liberação de endorfinas que permite a diminuição do limiar nociceptivo periférico.

Outra importante ação terapêutica do sistema mecânico é a transformação do estresse mecânico em sinal elétrico que permite a melhora da viscoelasticidade cutânea, devido ao aumento da angiogênese com aumento de fibroblastos, da síntese de colágeno e de elastina.

A vacuoterapia propicia aumento da vascularização e aumento das membranas celulares, mas em muitos casos, falta

o estímulo metabólico proporcionado pelo laser para acelerar reações metabólicas desejadas. Quando se procura atingir melhores resultados intensificando a pressão negativa na aplicação da vacuoterapia, ocorre o rompimento dos microvasos com formação de edemas e dor pós-terapêutica. Nesta situação, os danos acabam superando os benefícios terapêuticos procurados. De certa forma, a vacuoterapia promove localmente aquilo que o exercício físico promoveria de uma forma mais generalizada, por exemplo, o aumento do aporte sanguíneo e de nutrientes com aumento da taxa metabólica na região alvo.

A celulite é caracterizada por alterações da microcirculação e do sistema linfático, bem como por disfunção do tecido adiposo e cutâneo com reação fibrótica que conduz o aspecto da pele semelhante a uma casca de laranja. Neste contexto, é importante ressaltar que a fototerapia possibilita o aumento da microcirculação, drenagem linfática e síntese de colágeno que torna a pele com aparência rejuvenescida, bem como, reduz medidas e atenua a celulite. Ainda, a melhora na estética corpórea promovida pela fototerapia também pode ser da indução de poros transitórios nas membranas dos adipócitos com remoção de gordura.

Diversos dispositivos, aparelhos e/ou equipamentos foram desenvolvidos para o tratamento clínico e estético da celulite.

Os documentos de patente PI0805425-8 de 12/12/08 e PI 1103710-5 de 29/08/11 descrevem aparelhos para fototerapia à base de luz LED para ser associado ao exercício físico e inclui o tratamento estético, desempenho físico e

reabilitação; já o PI0607477-4 trata de aparelho à base de vácuo, enquanto o documento PI0408740-2 trata de aparelho de ultrassom, ambos para o tratamento da celulite.

O PI9706529-3 refere-se a um equipamento que combina  
5 ultrassom e vácuo para eliminar celulite e gorduras localizadas, melhorando a tonicidade da pele e a flacidez, além de outros aspectos biológicos. O PI0312260-3 descreve um aparelho composto de uma ou mais fontes de luz para o tratamento da pele.

10 O documento PI0115093-6 descreve um aparelho para tratamento corporal que inclui um dispositivo emissor de luz visível e/ou infravermelha e um mecanismo massageador. Na patente US 5,961,475, o sistema contém apenas a massagem que pode ser a vácuo.

15 US 6.662,054 refere-se à combinação da aplicação da vacuoterapia com radiofrequência que promove um leve aquecimento entre 1 a 3°C na superfície da pele melhorando a circulação sanguínea durante a massagem. Já, US 2008/0065176 refere-se à aplicação conjunta de pressão  
20 negativa e calor gerado pela luz de emissores LED para também promover melhor ação terapêutica.

Portanto, como pode ser visto, não existem relatos no estado da técnica sobre algum dispositivo capaz de combinar a laserterapia com a vacuoterapia.

25 **OBJETIVO DA INVENÇÃO**

O objetivo da presente invenção é um dispositivo portátil que pode ser utilizado em tratamentos cutâneos, tanto para fins estéticos quanto para fins terapêuticos, que alia duas funções: i) sucção, que tem o objetivo de  
30 promover a atração e irrigação sanguínea, elevando a taxa

metabólica localmente e ii) emissão de luz laser, que simultaneamente com o ativamento do metabolismo pela sucção, atua sobre o tecido, promovendo através da laserterapia, diversas rotas metabólicas que atingem  
5 efeitos terapêuticos diversos, tendo aplicação na área estética, em estrias, celulite, terapêutica em lesões cutâneas ou subcutâneas e aplicado de forma regular, melhora a tonicidade da pele reduzindo a flacidez, além de bio-estimular regiões que podem resultar em ganho muscular.

#### 10 SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção trata de um dispositivo portátil que compreende uma base, uma manopla e câmaras de vácuo, que possibilita o uso simultâneo ou alternado da terapia por sucção e a terapia por emissão de luz laser, voltado  
15 para o tratamento estético e terapêutico de disfunções cutâneas, como por exemplo, a celulite.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Para se obter uma total e completa visualização do dispositivo portátil (1), objeto desta patente de invenção,  
20 são apresentados os desenhos aos quais se faz referências, conforme abaixo.

A FIGURA 1 representa o dispositivo com todos os seus elementos.

A FIGURA 2a é um gráfico de operação do dispositivo no modo contínuo, em que, a linha pontilhada representa a sucção e, a linha contínua representa o laser.  
25

A FIGURA 2b representa um gráfico de resultado do dispositivo operando no modo pulsado, em que, a linha pontilhada representa a sucção e, a linha contínua  
30 representa o laser.

A FIGURA 2c representa um gráfico de operação do dispositivo no modo defasado positivo, em que, a linha pontilhada representa a sucção e, a linha contínua representa o laser.

5 A FIGURA 2d representa um gráfico de operação do dispositivo no modo defasado negativo, em que, a linha pontilhada representa a sucção e, a linha contínua representa o laser.

10 A FIGURA 3 representa o funcionamento/operação do dispositivo.

A FIGURA 4 representa um exemplo da operação de sucção realizada pelo dispositivo.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

15 Dispositivo portátil (1) compreendendo uma base (2), uma manopla (3) e câmaras de vácuo (4) para o tratamento estético e terapêutico de disfunções cutâneas.

A base (2) compreende um painel (2a) dotado de interfaces de controle (2b), um visor (2c), um suporte (2d), apoios (2e) e uma placa micro-controlada.

20 O painel (2a) é preferencialmente centralizado em relação ao comprimento da base (2), sendo dotado das interfaces de controle (2b) que possibilitam o acionamento e / ou desligamento do dispositivo portátil (1), bem como o controle das funções da manopla (3); o visor (2c) serve  
25 para visualização das características funcionais ativas do dispositivo portátil (1); o suporte (2d) serve para a sustentação da manopla (3) e os apoios (2e) servem para o posicionamento de diferentes câmaras de vácuo (4).

30 Um sistema eletrônico consistido de uma placa micro-controlada para controle da tensão, corrente e modo de

operação do dispositivo portátil (1) é posicionada no interior da base (2). Uma bomba de vácuo é também posicionada no interior da base (2).

A manopla (3) compreende na porção apical um orifício central (3a), circundado por emissores de luz (3b) e uma zona de fixação; na porção medial um acionador (3c); e, na porção basal um conector (3d).

O orifício central (3a) serve para a passagem do ar sugado pela bomba de vácuo, sendo circundado de emissores (3b). Os emissores de luz (3b) são capazes de emitir luz laser na faixa entre 400nm e 1000nm.

Desta forma, a manopla (3) proporciona diversos benefícios na estética e tratamentos de lesões cutâneas, devido aos efeitos terapêuticos propiciados pelos diferentes comprimentos de onda de luz e pelo vácuo. É bem conhecido que cada espectro de luz produz um efeito terapêutico diferente, o comprimento de onda azul promove, por exemplo, a hidratação cutânea, o clareamento de manchas e o tratamento de acne, o comprimento de onda na faixa do âmbar promove o aumento da síntese de colágeno e da elastina, além de diminuir as depressões na pele contribuindo para o tratamento da celulite e gordura localizada, além de melhorar o aspecto das estrias, e os espectros vermelho e infravermelho possibilitam a ativação celular e regeneração tecidual, além de aumentarem a vascularização com ação anti-inflamatória e analgésica. Em especial, o infravermelho favorece a drenagem linfática e a eliminação de gordura.

A zona de fixação permite que uma câmara de vácuo (4) seja acoplada à manopla (3) que apresenta formas usualmente

adotadas. Preferivelmente, o acoplamento da manopla (3) à zona de fixação ocorre por encaixe ou rosqueamento; e, opcionalmente, a bomba de vácuo pode ser posicionada dentro da manopla (3).

5 O controle da intensidade do vácuo produzido pela bomba de vácuo e do comprimento de onda luminosa emitida pelos emissores de luz (3b) é feito no painel (2a).

Desta forma, a manopla (3) conjuga o vácuo e a luz laser em um único elemento do dispositivo portátil (1).

10 O acionador (3c) é um botão, pino ou sensor capaz de acionar os emissores de luz (3b) e /ou a bomba de vácuo; o conector (3d) conecta a manopla (3) à base (1) e é compreendido de um cabo elétrico, uma mangueira e um duto contendo o respectivo cabo elétrico e uma mangueira.

15 A manopla (3) serve para possibilitar que o usuário movimente a câmara de vácuo (4) e os emissores de luz (3b) pelo corpo de um indivíduo.

As câmaras de vácuo (4) são coniformes produzidas em um material inerte, rígido e preferencialmente translúcido, 20 compreendido de vidro, acrílico, plástico, galalite, e outros materiais poliméricos moldáveis; e apresentam na base um elemento de fixação (4a) como, por exemplo, uma rosca e um orifício (4b). O orifício (4b) tem o mesmo diâmetro do orifício central (3a) e, em conjunto com a 25 bomba de vácuo, o orifício (4b) e o orifício central (3a) criam uma pressão negativa no interior da câmara de vácuo (4).

A borda (4c) da abertura maior do cone da câmara de vácuo (4) é arredondada ou bisotada e isenta de arestas e 30 faz o contato com a pele ou tecido alvo desejado.

A placa micro-controlada permite o controle do modo de operação do dispositivo, nos modos contínuo; pulsado; ou defasado. A figura 2a é um esquema do modo contínuo, na qual pode ser visto que a pressão negativa e a emissão de luz laser ocorrem continuamente no nível de intensidade luminosa escolhido. A figura 2b ilustra o modo pulsado e indica que a luz dos emissores laser (3b) e a sucção são ligados e desligados simultaneamente em intervalos de tempo que podem variar entre 0 e 20 segundos.

10 Já as figuras 2c e 2d ilustram o modo defasado de operação do dispositivo portátil (1), no qual pode ser visualizado que a sucção e a luz dos emissores laser (3b) operam em intervalos de duração iguais, mas não coincidentes; A sucção pode começar antes da iluminação, no ciclo chamado de fase positiva ou vice-versa no ciclo chamado de fase negativa (Fig. 2c) e (Fig. 2d).

A intensidade de luz dos emissores laser (3b) "I", é dada por:  $I = \sum_i P_i / \text{área}$  onde  $P_i$  são as potências de emissão de cada laser e, área corresponde à área de abertura. O orifício central (3a), ou seja, o canal de sucção de ar pode ser aliviado por uma válvula de segurança, colocado na parte oposta da base de sustentação.

A figura 4 mostra que devido à sucção, ocorre um abaulamento das camadas da epiderme (5), da derme e das suas subcamadas (6), bem como das camadas de colágenos (7) próximo à borda (4c) da câmara de vácuo (4) que é a primeira porção succionada. A vascularização da pele não está na epiderme. Existe na pele uma vasta vascularização composta de artérias e vasos vindos das camadas profundas até o limite da derme. A partir deste ponto, as chamadas

25  
30

arterículas transformam-se em finos capilares, os quais compõe o grande poder de migração de nutrientes.

Em relação à luz laser, o efeito angiogênico é potencializado o que favorece de forma acentuada as regiões  
5 necessárias. Em especial, no caso de celulite, que são ondulações na pele causadas pelas alterações das células de gordura, do tecido cutâneo e da microcirculação. Como a celulite reduz a circulação sanguínea, pois os pontos de acúmulo de gordura pressionam os vasos e os nervos, o que  
10 gera edema, agravamento das condições circulatórias, dor e maior atividade inflamatória.

A ação mecânica criada pelo vácuo estimula a circulação sanguínea e a simultânea ação da luz laser que  
15 conhecidamente apresenta capacidade anti-inflamatória e angiogênica, sendo extremamente apropriada para o tratamento da celulite. A melhora do sistema circulatório permite eliminar os líquidos intersticiais, diminuindo a inflamação e removendo o aspecto indesejado deixado pela celulite. Portanto, desta forma, o dispositivo portátil (1)  
20 é útil no tratamento estético e terapêutico de disfunções cutâneas, tais como, a celulite.

Embora a invenção tenha sido amplamente descrita, é óbvio para aqueles versados na técnica que várias alterações e modificações podem ser feitas sem que as  
25 referidas alterações não estejam cobertas pelo escopo da invenção.

**REIVINDICAÇÕES**

1 - Dispositivo portátil (1) caracterizado por compreender uma base (2), uma manopla (3) e câmaras de vácuo (4) para o tratamento estético e terapêutico de  
5 disfunções cutâneas.

2 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela base (2) compreender um painel (2a) dotado de interfaces de controle (2b), um visor (2c), um suporte (2d), apoios (2e) e, uma placa micro-controlada para  
10 controle da tensão, corrente e modo de operação.

3 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela bomba de vácuo ser posicionada no interior da base (2).

4 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela manopla (3) compreender na porção apical um orifício central (3a) para a passagem do ar sugado pela  
15 bomba de vácuo, circundado por emissores de luz (3b) capazes de emitir luz laser na faixa entre 400nm e 1000nm; e uma zona de fixação; na porção medial um acionador (3c);  
20 e, na porção basal um conector (3d).

5 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pela zona de fixação permitir que uma câmara de vácuo (4) seja acoplada à manopla (3) por encaixe.

6 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pela zona de fixação permitir que uma câmara  
25 de vácuo (4) seja acoplada à manopla (3) por rosqueamento.

7 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pela bomba de vácuo opcionalmente ser posicionada dentro da manopla (3).

8 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pela manopla (3) conjugar o vácuo e a luz laser em um único elemento do dispositivo portátil (1).

9 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo conector (3d) conectar a manopla (3) à base (1) e ser compreendido de um cabo elétrico; uma mangueira e um duto contendo o respectivo cabo elétrico e a mangueira.

10 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelas câmaras de vácuo (4) serem conformes produzidas em um material inerte, rígido e preferencialmente translúcido.

11- Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelas câmaras de vácuo (4) serem produzidas em materiais compreendido de vidro, acrílico, plástico, galalite, e outros materiais poliméricos moldáveis; e apresentam na base um elemento de fixação (4a).

12 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo orifício (4b) ter o mesmo diâmetro do orifício central (3a).

13 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pela placa micro-controlada permitir o controle do modo de operação do dispositivo, nos modos contínuo, no qual a pressão negativa e a emissão de luz laser ocorrem continuamente no nível de intensidade

luminosa escolhido entre pulsado, onde a sucção e os emissores de luz laser (3b) são ligados e desligados simultaneamente em intervalos de tempo que podem variar entre 0 e 20 segundos; defasado no qual a sucção e os emissores de luz dos emissores laser (3b) operam em intervalos de duração iguais e não coincidentes.

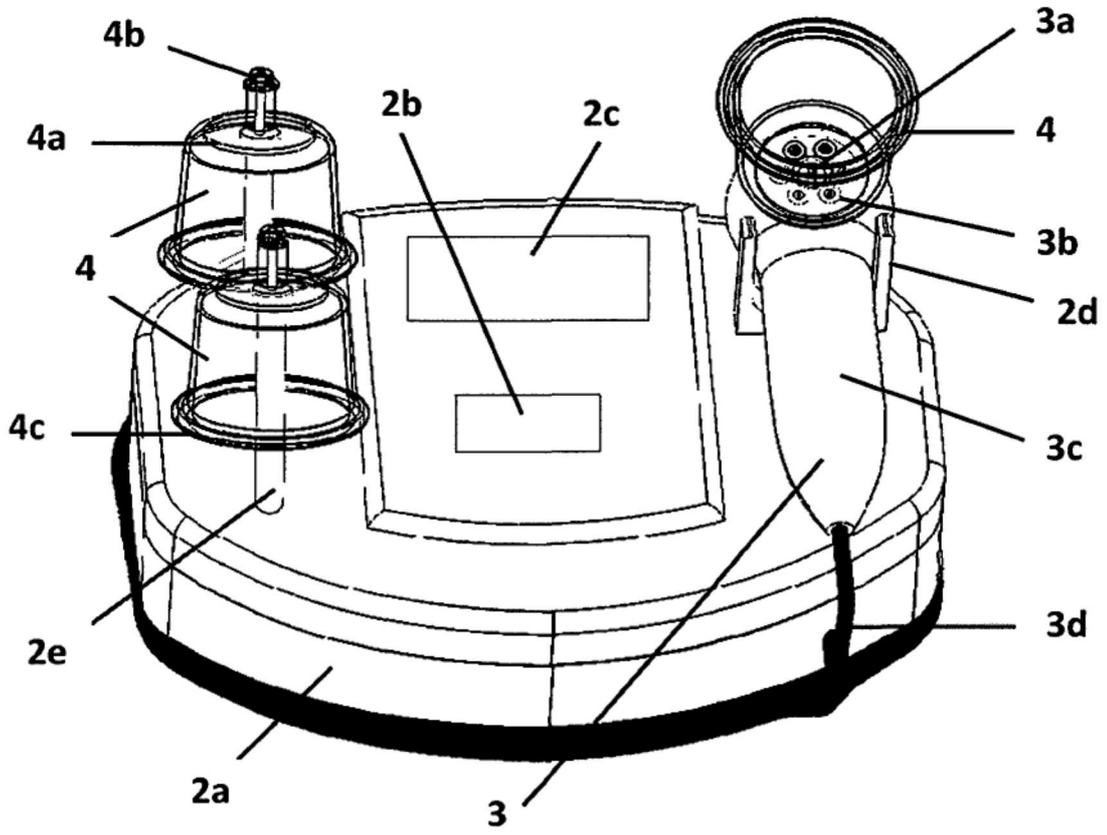


Figura 1

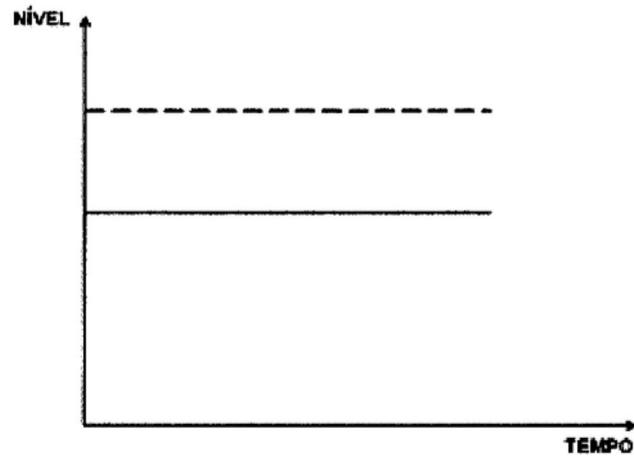


Figura 2a

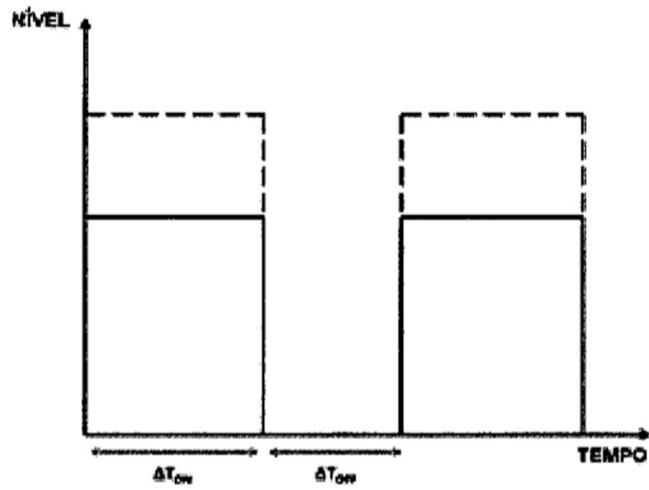


Figura 2b

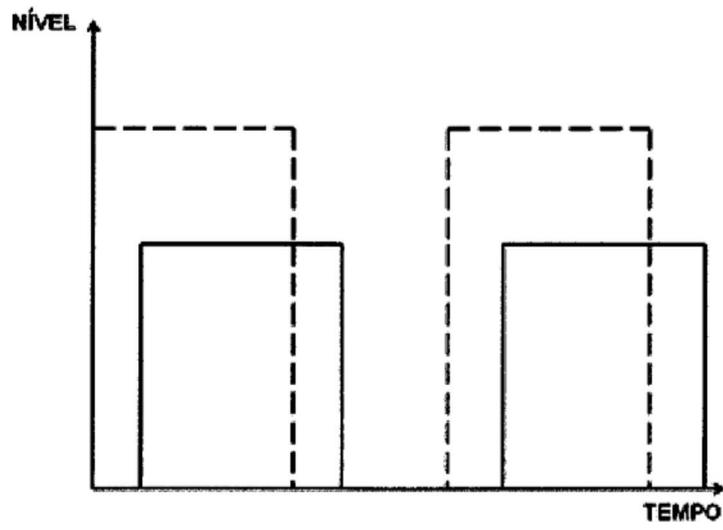


Figura 2c

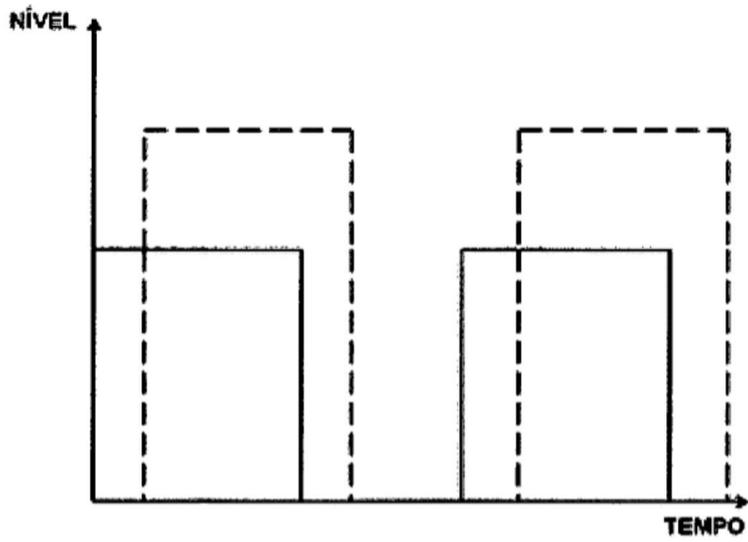


Figura 2d

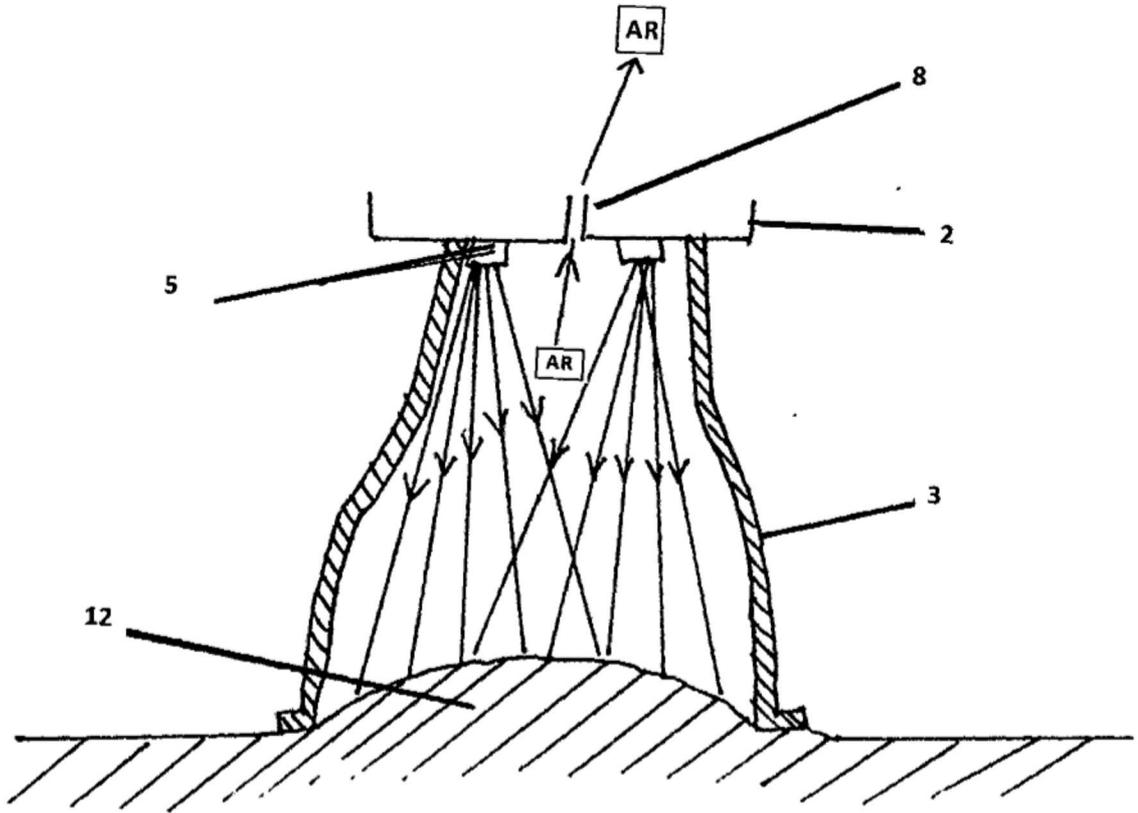


Figura 3

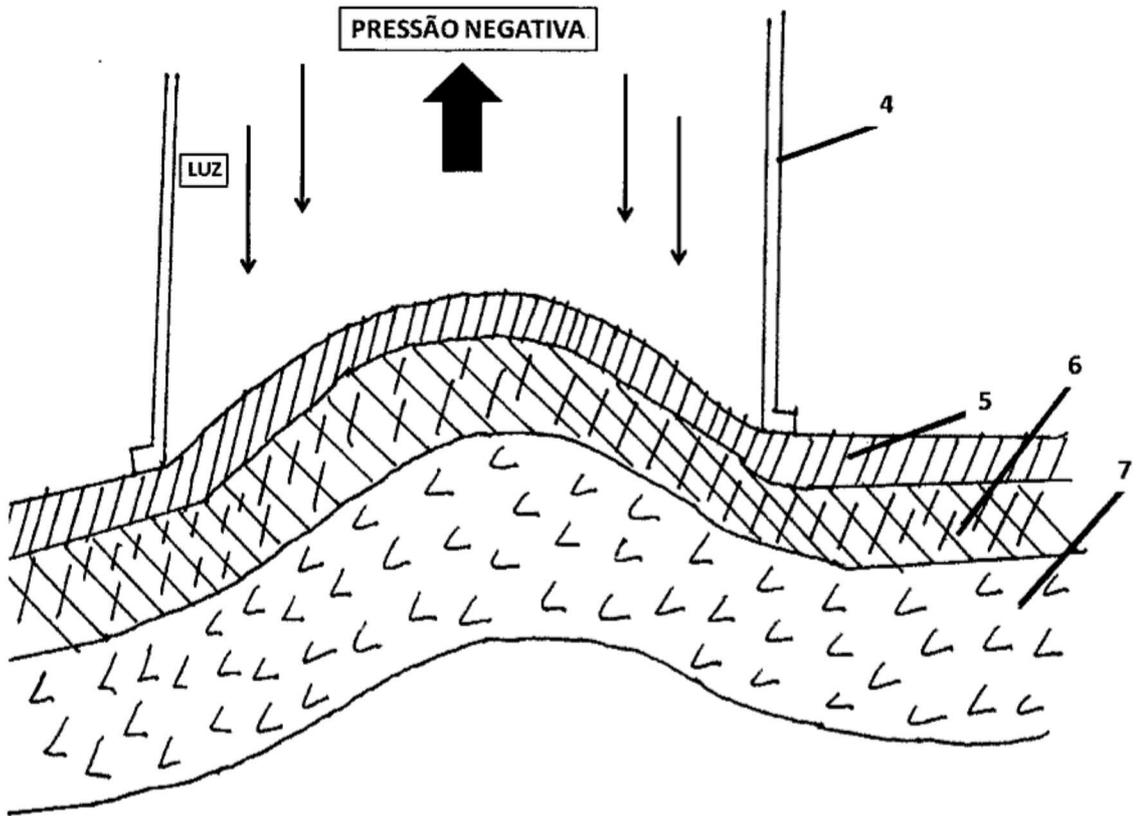


Figura 4

RESUMO

**DISPOSITIVO PORTÁTIL**

Dispositivo portátil (1) que compreende uma base (2),  
5 uma manopla (3) e câmaras de vácuo (4) que possibilita o  
uso simultâneo ou alternado da terapia por sucção e a  
terapia por emissão de luz laser, voltado para o tratamento  
estético e terapêutico de disfunções cutâneas, como por  
exemplo, a celulite.