



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

(11) (21) **PI 0305577-9 A**



(22) Data de Depósito: 12/11/2003  
(43) Data de Publicação: 12/07/2005  
(RPI 1801)

(51) Int. Cl<sup>7</sup>.:  
A61N 5/06

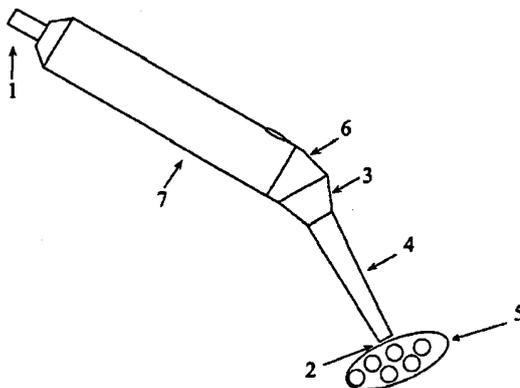
(54) Título: **FONTE DE LUZ À BASE DE LEDS PARA TRATAMENTO DE PSORIASSE**

(71) Depositante(s): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (BR/SP)

(72) Inventor(es): Vanderlei Salvador Bagnato, Cristina Kurachi, Juliana Ferreira, Augusto Cesar Ribeiro Figueiredo, Vitoria Helena Maciel Coelho, Luis Gustavo Marcassa, Fernando de Moraes Mendonça Ribeiro

(74) Procurador: Marcio Loreti

(57) Resumo: "FONTE DE LUZ À BASE DE LEDS PARA TRATAMENTO DE PSORIASSE". A presente invenção refere-se a uma fonte de luz à base de LEDS, utilizada no tratamento de Psoríase. Este dispositivo consiste em um LED ou um arranjo de LEDS (Light Emmiting Diodes) devidamente preparados, com determinada potência e banda de emissão, que pode ser variável, dependendo das condições clínicas das lesões. Por este dispositivo, consegue-se uma maior intensidade na emissão de luz na região espectral desejada, é compacto, tem custo acessível e evita os caríssimos procedimentos à laser ao mesmo tempo que evita a desnecessário aquecimento das lâmpadas halógenas.



## **FONTE DE LUZ À BASE DE LEDS PARA TRATAMENTO DE PSORÍASE.**

Refere-se a presente invenção em uma fonte de luz à base de LEDs, utilizada no tratamento de Psoríase. Este dispositivo consiste em um LED  
5 ou um arranjo de LEDs (Light Emmiting Diodes) devidamente preparados, com determinada potência e banda de emissão, que pode ser variável, dependendo das condições clínicas das lesões.

Por este dispositivo, consegue-se uma maior intensidade na emissão de luz na região espectral desejada, é compacto, tem custo acessível e evita  
10 os caríssimos procedimentos à laser ao mesmo tempo que evita a desnecessário aquecimento das lâmpadas convencionais ou halógenas.

A psoríase é uma das doenças dermatológicas mais comuns, afetando cerca de 2 a 4% da população branca. Entre os negros esta porcentagem é bem menor. O aparecimento da doença, em geral, se dá entre a 1ª e a 4ª  
15 décadas de vida, mas nenhum grupo etário está livre do risco. É comum haver história familiar de psoríase. O estado geral do paciente não é afetado, exceto pelo estigma psicológico de uma doença "feia", a menos que haja artrite grave ou esfoliação resistente ao tratamento. Ela é mais freqüente no sexo feminino antes da puberdade, enquanto que no homem, a  
20 doença costuma iniciar-se mais tarde, entre os 15 e 30 anos de idade. Em apenas 2% dos pacientes, a psoríase se instala após os 60 anos de idade. O aparecimento da doença em geral é gradual.

A psoríase é um distúrbio cutâneo inflamatório crônico, clinicamente caracterizado por pápulas eritematosas bem demarcadas e placas  
25 arredondadas recobertas por escamas micáceas prateadas, que quando removidas pela raspagem delicada, geralmente são encontrados finos pontos sangrantes, caracterizando o sinal de Auspitz.

O couro cabeludo, a região sacra e as superfícies extensoras das extremidades são comumente afetadas, embora em alguns pacientes as áreas flexoras sejam as mais importantes. Numa variedade aguda, a psoríase goteada ou eruptiva é observada muitas vezes em pacientes jovens, caracterizada por uma erupção abrupta de pequenas lesões, associada com infecções estreptocócicas e beta-hemolíticas do grupo A agudas.

O comprometimento das unhas também é comum; a alteração mais freqüente da superfície da placa ungueal, é a presença de depressões; nos casos graves, a doença pode afetar a pele inteira e apresentar-se como psoríase eritrodérmica generalizada. Pústulas estão geralmente ausentes, na psoríasis vulgaris, embora na palma das mãos e plantas dos pés pode estar presente, e raramente a forma grave desenvolve-se para psoríase pustulosa generalizada.

Lesões orais tais como, stomatitis areata migrans, estomatite geográfica e glossite migratória benigna podem ser vistas como psoríase. A Artrite psoriásica compromete caracteristicamente as articulações interfalangeanas distais, mais freqüentemente as grandes articulações também são afetadas de tal modo que na diferenciação clínica em relação à artrite reumatóide é impossível.

Atualmente as formas de tratamentos utilizados em pacientes com psoríase são principalmente medicamentosos, com glicocorticóides tópicos, que quando utilizados por tempo prolongado apresentam perda da efetividade (taquifilaxia). Metatrexato, utilizado em pacientes com artrite psoriática, apresenta hepatotoxicidade decorrente do uso prolongado limitando seu uso a pacientes com doença disseminada que não responde a modalidades menos agressivas. Entretanto, um retinóide sintético também pode ser utilizado, mas é um teratógeno potente com meia vida tecidual extremamente longa, conseqüentemente seu uso é impedido em mulheres

em idade fértil, e o uso de um análogo tópico de vitamina D (calcipotriol).

Uma alternativa ao tratamento medicamentoso é o uso da luz ultravioleta. O espectro da luz ultravioleta B (UV-B) é efetivo quando utilizado sozinho ou em combinação com alcatrão (esquema de Goeckerman ) ou antralina (esquema de Ingram), ou a combinação do espectro UV-A e psoraleno oral ou tópico (PUVA), sendo extremamente efetivo. No entanto, seu uso prolongado está associado ao aumento da incidência de carcinoma de células escamosas.

A Fototerapia, que é a utilização da radiação eletromagnético com finalidade terapêutica, empregando a radiação ultravioleta (UV-B), vem sendo explorada desde 1890, por Niels Finsen no tratamento de pacientes com Lúpus. Mas somente em 1923 com Alderson foram realizados os primeiros tratamentos em pacientes com psoríase, onde em 1925 Goeckermann verificou a eficácia no tratamento associando a radiação UV com alcatrão. Em 1953 Ingran explorou a associação da radiação UV com ditranol. No entanto, foi a partir da década de 70 que alguns trabalhos foram iniciados explicando a ação da radiação UV, demonstrando em 1981 que o espectro de ação para a limpeza da psoríase era de 313 nm.

A radiação Ultravioleta apresenta alguns efeitos adversos ao organismo como: 1) Diminuição da função do sistema imune, causando uma diminuição local na resistência contra agentes patogênicos e células tumorais que é intensificada pela indução dos linfócitos T. A incidência aumentada de tumores de pele está associada com a exposição à luz do sol, podendo ser devido, em parte, pela imunossupressão causada pela radiação ultravioleta; 2) Indução de queratócitos na produção de várias interleucinas, que podem influenciar o sistema imunológico local e sistemicamente; 3) Alterações no DNA que podem representar um papel importante na diminuição da resposta pelo sistema imune, por um mecanismo ainda não

esclarecido e 4) Ativação de viroses, devido à imunossupressão já existente em pacientes com HIV, agravando-a.

No entanto, em alguns casos, como o da psoríase, a supressão do sistema imunológico pela radiação ultravioleta pode ser benéfica, estimulando também a formação de vitamina D.

Na psoríase é encontrado um infiltrado linfocitário para a epiderme inferior e com isso alterações focais ocorrem na derme superior, onde células granulosas tornam-se vacuoladas e desaparecem, e montículos de paraceratoses são formados com presença de neutrófilos que formam os microabscessos. Alguns dos danos celulares da psoríase são decorrentes da ação do próprio sistema imune.

A radiação UV interfere no mecanismo de auto-agressão celular, inibindo esse processo, devido à inibição do DNA, do RNA e da síntese de proteínas. Um fator importante para a resolução do processo é a formação do eritema que facilita a chegada de nutrientes para as células e a remoção de metabólitos.

O UV-B pode também alterar as respostas imunes, incluindo respostas alérgicas ao contato, pois muitos dos efeitos do UV são de natureza supressiva.

Os queratinócitos irradiados pelo UV produzem várias citocinas ocorrendo aumento de interleucina 1 ativa, indução de adesão de moléculas e produção de prostaglandinas, todas essas mudanças nas respostas imunes podem alterar as respostas celulares que são responsáveis pela fisiopatologia da doença, contribuindo para o efeito terapêutico.

Com o intuito de solucionar estes problemas e de superá-los desenvolveu-se a presente invenção, que consiste em uma fonte de Luz à base de LEDs utilizada para tratamento da Psoríase, substituindo os tipos de tratamentos já existentes, trazendo muitas vantagens.

O custo deste dispositivo, à base de LEDs, é muito inferior quando comparado à sistemas laser e tem maior coerência quando comparado à luz convencional (lâmpadas) ou halógenas. No caso do uso no tratamento de psoríase, o dispositivo fonte de luz à base de LEDs (Light Emitting Diode – diodo emissor de luz) azul pode apresentar como vantagens ainda: maior intensidade de luz na região do espectro eletromagnético de interesse terapêutico, é um equipamento compacto e tem um custo acessível.

Os resultados clínicos demonstram que a luz azul é eficiente para a modulação da auto-agressão tecidual das lesões psoriáticas, e possivelmente com a vantagem de não induzir danos ao DNA e RNA, já que não se trata de uma radiação ionizante.

Os seus resultados ainda podem ser os mesmos comparados com os tratamentos existentes, mas evita o inconveniente uso da luz U.V..

A invenção poderá ser melhor compreendida através da descrição abaixo e consonância com as figuras, onde:

A Figura 1 representa o diagrama esquemático da fonte de luz, posicionado em relação à lesão a ser tratada.

O dispositivo fonte de Luz pode ser composto por um arranjo de LEDs (3) ou por um único LED (3) emissor, com uma banda de emissão centrada entre 440 a 470 nanômetros, com uma potência máxima útil de saída superior a 100 mW, podendo ou não ser usada uma ponteira de aplicação (4), com área aproximada de  $1,33 \text{ cm}^2$ .

O sistema pode opcionalmente ser montado em braço um articulado, facilitando a aplicação. Neste caso, um ou vários emissores também podem ser utilizados.

O seu funcionamento consiste em uma parte eletrônica (1) que é acoplada ao(s) emissor(es) (3), que ficam frontalmente disposto, que poderá ou não receber um guiamento de luz através de uma ponteira (4). O

suporte (6) dos emissores de luz precisam ter um bom acoplamento térmico com o corpo do sistema (7), o qual permitirá uma boa dissipação térmica.

A aplicação do dispositivo pode ser realizada com ou sem a ponteira (4) em quase contato (2) com a superfície do tecido (5), o mais perpendicular possível. A dose pode variar de intervalos entre 2 a 45 J/cm<sup>2</sup>, dependendo das condições clínicas da lesão, eritema, extensão e camada de queratina. Em cada caso, a dose indicada será diferente.

O dispositivo fonte de luz deve ter ainda, opção variada de potências de emissão, tempos de aplicação e área de aplicação.

10 Referências Bibliográficas:

- 1) HARRISON, T.R. et al. Medicina Interna. V1. 14 ed. Rio de Janeiro: McGrawHill, 1998.
- 2) ELDER, D. et al. Histopatologia da Pele de Lever: Manual e Atlas. São Paulo: Manole, 2001.
- 15 3) THAM SIEW NEE. Phototherapy. Clinics in Dermatology. 15: 753-767, 1997.
- 4) J.C. van der Leun. UV Radiation from Sunlight: Summary, Conclusions and Recommendations. Journal of Photochemistry and Photobiology. 35: 237-244, 1996.

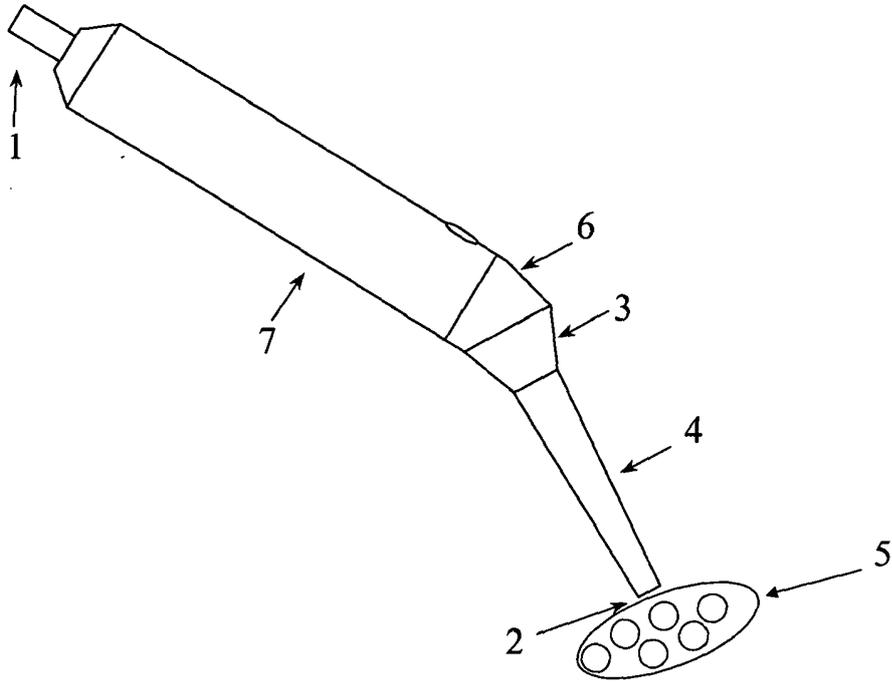
## REIVINDICAÇÕES

1) **FONTE DE LUZ À BASE DE LEDS PARA TRATAMENTO DE PSORIASIS** caracterizado por constituir-se de um LED ou um arranjo de LEDs (light Emmiting Diodes), devidamente preparado(s), com uma banda  
5 de emissão centrada entre 440 a 470 nm; com potência útil de saída superior a 100mW, podendo ou não ser usada uma ponteira de aplicação, com área aproximada de 1,33 cm<sup>2</sup>.

2) **FONTE DE LUZ À BASE DE LEDS PARA TRATAMENTO DE PSORIASIS** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por constituir-  
10 se de um dispositivo contendo uma parte eletrônica (1), um corpo (7), um suporte (6), um ou um arranjo de emissores tipo “LED” (3) e opcionalmente uma ponteira (4), podendo opcionalmente conter um braço articulado.

3) **FONTE DE LUZ À BASE DE LEDS PARA TRATAMENTO DE PSORIASIS** de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por  
15 opcionalmente variar: a potência de emissão e o tempo de aplicação.

Fig. 1



**RESUMO****FONTE DE LUZ À BASE DE LEDS PARA TRATAMENTO DE PSORIASSE.**

A presente invenção refere-se a uma fonte de luz à base de LEDs, utilizada no tratamento de Psoríase. Este dispositivo consiste em um LED ou um arranjo de LEDs (Light Emmiting Diodes) devidamente preparados, com determinada potência e banda de emissão, que pode ser variável, dependendo das condições clínicas das lesões.

Por este dispositivo, consegue-se uma maior intensidade na emissão de luz na região espectral desejada, é compacto, tem custo acessível e evita os caríssimos procedimentos à laser ao mesmo tempo que evita a desnecessário aquecimento das lâmpadas halógenas.