

## Depósito de pedido nacional de Patente

(21) Nº do Pedido: **MU 9102265-7 U2**

(22) Data do Depósito: 05/12/2011

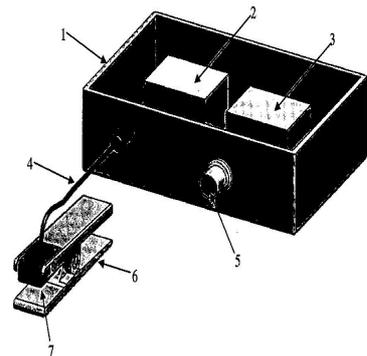
(43) Data da Publicação: 18/03/2014

(47) Data da Concessão: -

(51) Classificação IPC: **A61N 5/06**(52) Classificação CPC: **A61N 5/0616 ; A61N 5/0624**

(54) Título: EQUIPAMENTO PORTÁTIL A BASE DE LED, PARA O TRATAMENTO DE ONICOMICOSE

(57) Resumo: EQUIPAMENTO PORTÁTIL A BASE DE LED, PARA O TRATAMENTO DE ONICOMICOSE Refere-se a presente patente de modelo de utilidade em um equipamento, que utiliza uma fonte de alimentação (1) (de corrente (2) e de tensão (3)) e presilha(s) (6) de contato com cabeça articulada (7) emissora de luz do tipo LED (8), devidamente conformados, para tratar dedos de pés e mãos infectados com a onicomicose, utilizando a terapia fotodinâmica, sendo um equipamento portátil, de fácil uso e de baixo custo e que permite utilizar diferentes geometrias de iluminação.



(71) Nome do Depositante: VANDERLEI SALVADOR BAGNATO. (BR/SP)

IGOR QUADROS FERNANDES. / HELIO EDUARDO PIZELLI. / [Vanderlei Salvador](#)(72) Nome do Inventor: [Bagnato](#) / CRISTINA KURACHI / NATALIA MAYUMI INADA / ANA PAULA DA SILVA

(74) Nome do Procurador: MARCIO LORETI

## Petições ?

Pgo	Protocolo	Data	Imagens	Serviço	Cliente	Delivery	Data
✓	800160015091	19/01/2016	- - -	240	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP		-
✓	800150048521	27/02/2015	- - -	240	Vanderlei Salvador Bagnato		-
✓	800140081410	15/04/2014	- - -	204	GNATUS EQUIPAMENTOS MÉDICO ODONTOLÓGICOS S/A		-
✓	800140040242	25/02/2014	- - -	240	Vanderlei Salvador Bagnato		-
✓	800140040866	25/02/2014	- - -	240	Vanderlei Salvador Bagnato		-
✓	018110047225	05/12/2011	- - -	200	Vanderlei Salvador Bagnato		-

## Publicações ?

RPI	Data RPI	Despacho	Img	Complemento do Despacho
2254	<b>18/03/2014</b>	3.1	- -	
2172	<b>21/08/2012</b>	2.1		
2147	<b>28/02/2012</b>	2.10	- -	Número de Protocolo 18110047225 em 05/12/2011 12:51(SP).

Dados atualizados até **23/05/2017** - Nº da Revista: **2420**

## Documentos Publicados



RPI 2254



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

**(21) MU 9102265-7 U2**



\* B R M U 9 1 0 2 2 6 5 U 2 \*

(22) Data de Depósito: 05/12/2011  
(43) Data da Publicação: 18/03/2014  
(RPI 2254)

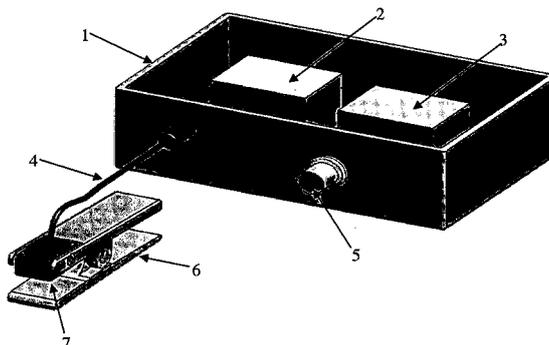
**(51) Int.Cl.:**  
**A61N 5/06**

**(54) Título:** EQUIPAMENTO PORTÁTIL A BASE DE LED, PARA O TRATAMENTO DE ONICOMICOSE

**(73) Titular(es):** VANDERLEI SALVADOR BAGNATO.

**(72) Inventor(es):** ANA PAULA DA SILVA, CRISTINA KURACHI, HELIO EDUARDO PIZELLI., IGOR QUADROS FERNANDES., NATALIA MAYUMI INADA, VANDERLEI SALVADOR BAGNATO.

**(57) Resumo:** EQUIPAMENTO PORTÁTIL A BASE DE LED, PARA O TRATAMENTO DE ONICOMICOSE Refere-se a presente patente de modelo de utilidade em um equipamento, que utiliza uma fonte de alimentação (1) (de corrente (2) e de tensão (3)) e presilha(s) (6) de contato com cabeça articulada (7) emissora de luz do tipo LED (8), devidamente conformados, para tratar dedos de pés e mãos infectados com a onicomicose, utilizando a terapia fotodinâmica, sendo um equipamento portátil, de fácil uso e de baixo custo e que permite utilizar diferentes geometrias de iluminação.



## **EQUIPAMENTO PORTÁTIL A BASE DE LED, PARA O TRATAMENTO DE ONICOMICOSE.**

Refere-se a presente patente de modelo de utilidade em um equipamento, que utiliza uma fonte de alimentação (1) (de corrente (2) e de  
5 tensão (3)) e presilha(s) (6) de contato com cabeça articulada (7) emissora de luz do tipo LED (8), devidamente conformados, para tratar dedos de pés e mãos infectados com a onicomicose, utilizando a terapia fotodinâmica, sendo um equipamento portátil, de fácil uso e de baixo custo e que permite utilizar diferentes geometrias de iluminação.

10 A onicomicose é definida como infecção que atinge as unhas, causada por fungos dermatófitos, bolores filamentosos não dermatófitose leveduras. São consideradas como as micoses superficiais mais difíceis de diagnosticar e tratar. A forma clínica mais frequente da onicomicose por fungos filamentosos não dermatófitos é a proximal, associada a inflamação  
15 da dobra proximal, podendo ser limitada a região da lúnula ou afetar a totalidade da unha.

As fontes de infecção podem ser o solo, animais, outras pessoas ou alicates e tesouras contaminados, pisos de banheiro. As unhas mais  
20 comumente afetadas são as dos pés, pois o ambiente úmido, escuro e aquecido, encontrado dentro dos sapatos e tênis, favorece o seu crescimento. Além disso, a queratina, substância que forma as unhas, é o "alimento" dos fungos. Os fungos filamentosos não dermatófiticos isolados de unha constituem uma longa lista, mas apenas algumas espécies são causadoras de onicomicoses. As espécies de micoses mais encontradas nas  
25 unhas são: *Tricophyton rubrum*, *T. mentagrophytes* var. *interdigitale*, *mycrosporum canis*, *Epidermophyton floccosum*, *Aspergillus versicolor*,

microsporum gypseum, entre outros. Muitos outros não dermatófitos e algumas leveduras considerados sapróbios também podem parasitar a lâmina ungueal diretamente.

Os meios de tratamento utilizados até o momento para o tratamento das micoses são os medicamentos antifúngicos, podendo de uso local, sob a forma de cremes, soluções ou esmaltes, conforme pode ser observado diariamente na clínica podológica (BEGA, A., 2009). Casos mais avançados podem necessitar tratamento via oral, sob a forma de comprimido que são prescritos pelo médico (BEGA, A, 2006). Os sinais de melhora demoram muito a aparecer, pois os microrganismos são muito resistentes e dependem do crescimento da unha, que é muito lento (BEGA, A., 2006). As unhas dos pés podem levar mais de 12 meses para se renovar totalmente e o tratamento deve ser mantido durante todo este tempo (BEGA, A. 2009). A persistência é fundamental para tratamento convencional que requer um longo período de acompanhamento e o tipo de tratamento vai depender da extensão da micose (BEGA, A., 2006). Entretanto, são limitações desses tratamentos a inadequação dos espectros de atividade e farmacocinética, as interações medicamentosas, o alto custo, as recidivas, a duração extensa e a potencial toxicidade, sendo assim, solução para tal problema pode ser encontrada por meio do uso das reações fotodinâmica (BAGNATO, V.S, 2008)

Considerando o crescente interesse em buscar alternativas que apresentem nenhum ou pouco efeito colateral, nota-se um crescimento progressivo na utilização de Lasers e LEDs em terapias alternativas associados com fotossensibilizadores.

A Terapia Fotodinâmica - TFD tem sido utilizada em diversas áreas da saúde, como no tratamento de doenças oftálmicas, dermatológicas,

ginecológicas e oncológicas e também como auxiliar em reduções microbianas. O fato de não induzir resistência bacteriana, a eficácia na redução de microrganismos e mínimos efeitos adversos por meio da TFD, são benefícios que devem ser ressaltados.

5 Um dos fotossensibilizadores (FS) mais utilizados na TFD são os derivados de hematoporfirina, que são compostos de uma mistura de monômeros, dímeros e oligômeros. Os mecanismos envolvidos em suas foto-transformações são associados normalmente com as fotorreações que envolvem o macrociclo do anel tetrapirrólico. Muitos estudos mostram que  
10 o dano principal é causado pela formação do oxigênio singlete. Deste modo, se o FS tiver um rendimento quântico elevado para a produção do oxigênio singlete, apresentará elevadas foto-degradação e morte celular.

O oxigênio singlete contribui tanto com a fotodegradação do FS quanto com a eficácia fotodinâmica. Segundo *Ferreira* e colaboradores,  
15 pode-se dizer que existe uma correlação entre o parâmetro da fotoestabilidade *in vivo* e a profundidade de necrose para cada fotossensibilizador, em condições específicas de irradiação e de espera (tempo ótimo de iluminação).

A “curcumina” também tem efeitos antimicrobianos. Usando a  
20 terapia fotodinâmica como um tratamento antibiótico local alternativo, a curcumina pode ser usada como fotossensibilizador e atuar em infecções superficiais localizadas. O efeito da curcumina sobre bactérias Gram positivas (GP) e Gram negativas (GN) foi investigado e bactérias do tipo *enterococcus faecalis* (GP) e *Escherichia Coli* (GN) foram usadas como  
25 alvo. Observou-se o efeito fototóxico dependente da concentração de curcumina e da dose de luz azul irradiada. O pico de absorção máximo da

Curcumina encontra-se em torno de 430 nm e é praticamente insolúvel em água com pH ácido ou neutro.

Uma ótima preparação da Curcumina pode resultar em um veículo de distribuição que assegura uma entrega localizada e adequada da droga no tecido infectado. O veículo pode interferir com a membrana celular causando desrupção e tornando o microrganismo mais susceptível ao tratamento ou pode influenciar no efeito preventivo da Curcumina alterando as suas propriedades fotoquímicas e fotofísicas. Essas mudanças podem levar a um aumento da formação de espécies fototóxicas responsáveis pela morte celular

Concentrações de Curcumina e doses de luz diversas são usadas no intuito de matar microrganismos. Temos relatos de 2,5 a 25  $\mu\text{M}$  de Curcumina em DMSO sendo utilizadas, assim como, dosagens de 0,5 a 30 J/cm<sup>2</sup>. Combinações dessas concentrações e dosagens podem levar a até 100% de redução bacteriana.

As principais vantagens associadas à equipamentos à base de emissores de luz LED são: o baixo custo e a possibilidade de arranjo em diferentes geometrias de iluminação, adaptando à anatomia e localização do tecido alvo. O custo e a simplicidade de operação também são fatores relevantes a serem considerados para uma ampla implantação dessa tecnologia no tratamento de um problema tão comum que atinge um grande número de pessoas.

Cabe ressaltar que o uso de Laser ou LED no tratamento da onicomiose, através da TFD já é conhecido, conforme podemos citar e verificar através da PI0805294-8 de 28/11/2008.

A presente patente de modelo de utilidade aqui requerida se difere da patente mencionada no parágrafo anterior por tratar de um equipamento portátil, devidamente conformado, utilizado para o tratamento da onicomicose.

5 Com o intuito de superar e inovar a patente de invenção descrita acima se desenvolveu a presente patente de modelo de utilidade, que se refere a um equipamento, que utiliza uma fonte de alimentação (de corrente e de tensão) e presilha(s) de contato com cabeça articulada (7) emissora de luz do tipo LED (8), para tratamento da onicomicose através da terapia  
10 fotodinâmica, sendo um equipamento portátil, de fácil uso e de baixo custo e que permite utilizar diferentes geometrias de iluminação.

A presente patente será mais bem compreendida por meio da descrição detalhada em consonância com a figura, onde:

A **figura 1** representa o equipamento portátil com suas partes.

15 A **figura 2** representa a presilha de contato.

O equipamento portátil é utilizado para tratar infecções do tipo onicomicose dos dedos dos pés e mão de seres humanos, sendo constituído de: uma fonte de alimentação (1) com módulo(s) – de corrente (2) e de tensão (3), um cabo de conexão (4), um botão liga/desliga (5) com ou sem  
20 controle de ajuste de tensão, presilha(s) de contato(s) (6) com cabeça articulada (7) emissora de luz do tipo LED (8).

O equipamento portátil foi projetado utilizando: emissor(es) de luz do tipo LED utilizando qualquer cor do espectro visível (de 400nm a 700nm) aqui chamada de comprimento de onda; Como exemplo, temos

emissores na região do vermelho (630 nm) do espectro, para fotoativar os derivados de hematoporfirinas, a exemplo do “Photogem®” e/ou emissores na região do azul (455 nm) do espectro para fotoativar substâncias como derivados dos curcuminóides.

5 Cada fonte (1) possuirá um único ou um conjunto de módulos (2) e (3). O módulo consiste em um conjunto de: fonte de tensão (3) para obtermos através da tensão de rede, corrente alternada 110v ou 220v, a tensão de alimentação do LED em corrente contínua; Complementando o conjunto, a fonte de corrente (2) faz o ajuste da corrente que relaciona-se  
10 com a potencia desejada de aplicação do equipamento; O ajuste de potência pode ser externo, através de um botão de ajuste de tensão(5) acessível ao usuário, ou interno, predefinido no momento da montagem. Todas as partes são modulares, ou seja, se o equipamento utilizar 05 emissores LED, o sistema de controle poderá ter 05 conjuntos de fonte de tensão + fonte de  
15 corrente. Assim, o número de emissores de luz LED com presilha de contato pode variar, podendo ser apenas um único ou vários.

A cabeça (7) emissora de LED (8) da presilha (6) é articulada para adaptar-se aos diferentes tipos e tamanhos de dedos de pés e mãos.

Modo de operação do equipamento.

20 Inicialmente, se deve aplicar um fotoativador no local infectado com onicomiose, podendo ser os dedos dos pés ou das mãos; Após, é colocado a(s) presilha(s) de contato(s); Em seguida, é ativado/ligado o equipamento que irá emitir a luz dos emissores LED.

## REIVINDICAÇÕES

**1) EQUIPAMENTO** à base de emissores de luz do tipo LED utilizado para tratamento da onicomiose caracterizado por ser portátil e ser utilizado nos dedos dos pés e/ou mãos de seres humanos ou animais, sendo constituído de: uma fonte de alimentação (1) com módulo(s) – de corrente (2) e de tensão (3), um cabo de conexão (4), um botão liga/desliga (5) com ou sem controle de ajuste de tensão, presilha(s) de contato(s) (6) com cabeça articulada (7) emissora de luz do tipo LED (8).

**2) EQUIPAMENTO** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por utilizar emissor(es) de luz do tipo LED em qualquer cor do espectro visível (de 400nm a 700nm), aqui denominado de comprimento de onda, a exemplo: emissores na região do vermelho (630 nm) do espectro, para fotoativar os derivados de hematoporfirinas; emissores na região do azul (455 nm) do espectro para fotoativar substâncias como derivados dos curcuminóides.

**3) EQUIPAMENTO**, de acordo com a reivindicação 1 e 2, caracterizado por cada fonte (1) possuir um único ou um conjunto de módulos; O “módulo” consiste em um conjunto de: *i*) fonte de tensão (3) obtida através da tensão de rede, corrente alternada 110v ou 220v para tensão de alimentação do LED em corrente contínua e *ii*) fonte de corrente (2) que faz o ajuste da corrente que relaciona-se com a potência desejada de aplicação do equipamento.

**4) EQUIPAMENTO**, de acordo com a reivindicação 1 e 2, caracterizado pelo ajuste de potência ser externo, através de um botão de ajuste de tensão (5) acessível ao usuário, ou interno, predefinido no momento da montagem.

**5) EQUIPAMENTO**, de acordo com a reivindicação 1, 2 e 3, caracterizado por todas as partes do equipamento serem modulares, ou seja, se o equipamento utilizar 05 emissores LED, a fonte de alimentação poderá

ter 05 conjuntos de fonte de tensão + fonte de corrente; Assim, o número de presilha(s) de contato(s) (6) com cabeça articulada (7) emissora de luz do tipo LED (8) também pode variar, podendo ser apenas um único ou vários.

**6) EQUIPAMENTO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela  
5 cabeça (7) emissora de LED (8) da presilha (6) ser articulada para adaptar-se aos diferentes tipos e tamanhos de dedos de pés e mãos.

Fig.1

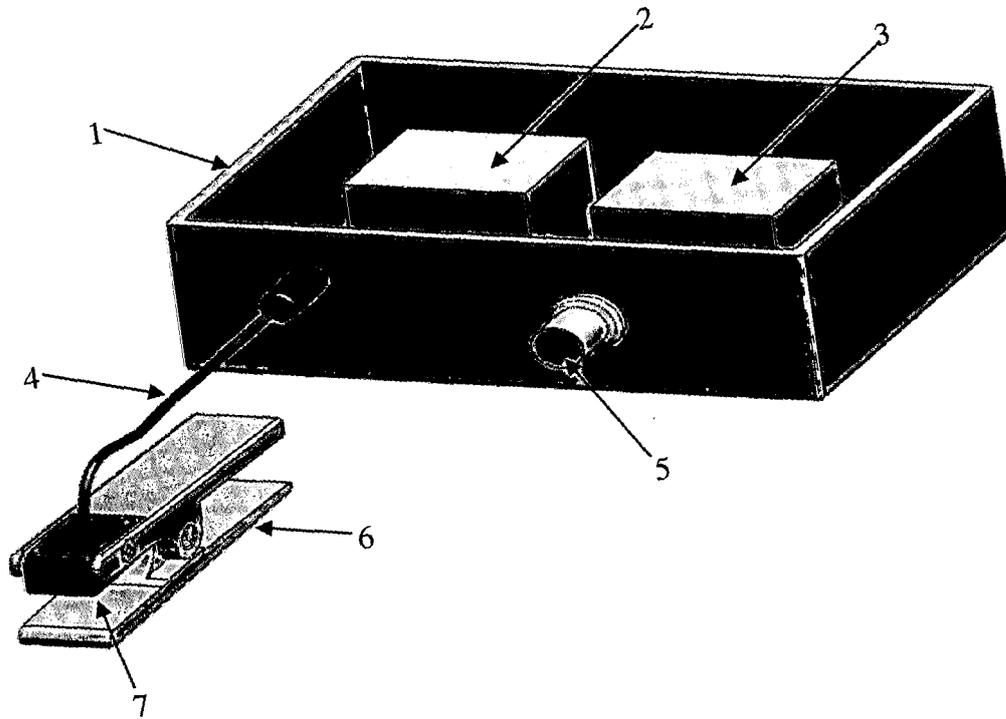
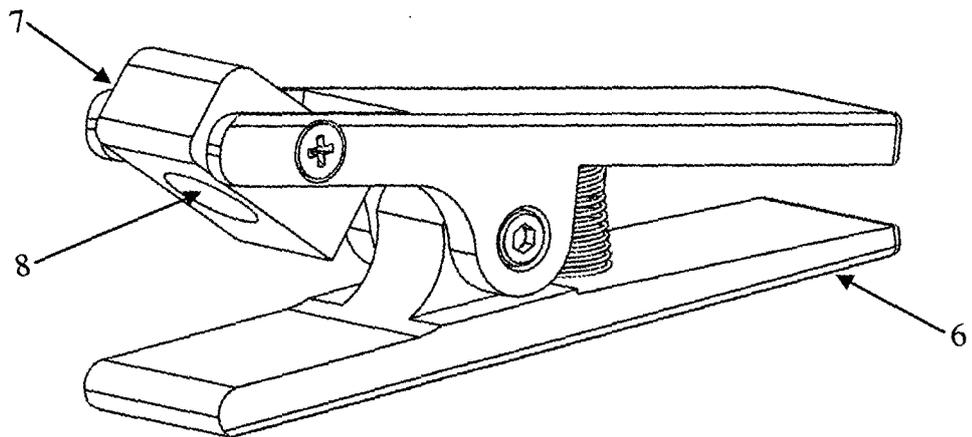


Fig.2

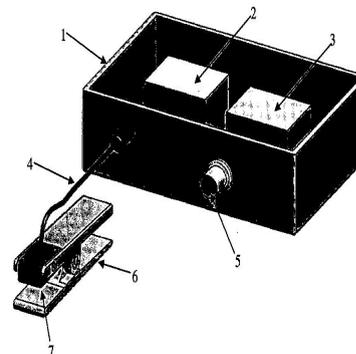


**RESUMO****EQUIPAMENTO PORTÁTIL A BASE DE LED, PARA O TRATAMENTO DE ONICOMICOSE.**

Refere-se a presente patente de modelo de utilidade em um  
5 equipamento, que utiliza uma fonte de alimentação (1) (de corrente (2) e de  
tensão (3)) e presilha(s) (6) de contato com cabeça articulada (7) emissora  
de luz do tipo LED (8), devidamente conformados, para tratar dedos de pés  
e mãos infectados com a onicomicose, utilizando a terapia fotodinâmica,  
sendo um equipamento portátil, de fácil uso e de baixo custo e que permite  
10 utilizar diferentes geometrias de iluminação.

**Depósito de pedido nacional de Patente**

- (21) Nº do Pedido: MU 9102265-7 U2
- (22) Data do Depósito: 05/12/2011
- (43) Data da Publicação: 18/03/2014
- (47) Data da Concessão: -
- (51) Classificação - IntCL: [A61N 5/06](#)
- (52) Classificação - CPC: [A61N 5/0616](#) ; [A61N 5/0624](#)
- (54) Título: EQUIPAMENTO PORTÁTIL A BASE DE LED, PARA O TRATAMENTO DE ONICOMICOSE  
EQUIPAMENTO PORTÁTIL A BASE DE LED, PARA O TRATAMENTO DE ONICOMICOSE Refere-se a presente patente de modelo de utilidade em um equipamento, que utiliza uma fonte de alimentação (1) (de corrente (2) e de tensão (3)) e presilha(s) (6) de contato com cabeça articulada (7) emissora de luz do tipo LED (8), devidamente conformados, para tratar dedos de pés e mãos infectados com a onicomicose, utilizando a terapia fotodinâmica, sendo um equipamento portátil, de fácil uso e de baixo custo e que permite utilizar diferentes geometrias de iluminação.
- (57) Resumo:
- (71) Nome do Depositante: VANDERLEI SALVADOR BAGNATO. (BR/SP)  
IGOR QUADROS FERNANDES. / HELIO EDUARDO PIZELLI. / [Vanderlei Salvador](#)
- (72) Nome do Inventor: [Bagnato](#) / CRISTINA KURACHI / NATALIA MAYUMI INADA / ANA PAULA DA SILVA
- (74) Nome do Procurador: MARCIO LORETI

**Petições ?**

Pgo	Protocolo	Data	Imagens	Serviço	Cliente	Delivery	Data
✓	800160015091	19/01/2016	- - -	240	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP		-
✓	800150048521	27/02/2015	- - -	240	Vanderlei Salvador Bagnato		-
✓	800140081410	15/04/2014	- - -	204	GNATUS EQUIPAMENTOS MÉDICO ODONTOLÓGICOS LTDA		-
✓	800140040242	25/02/2014	- - -	240	Vanderlei Salvador Bagnato		-
✓	800140040866	25/02/2014	- - -	240	Vanderlei Salvador Bagnato		-
✓	018110047225	05/12/2011	- - -	200	Vanderlei Salvador Bagnato		-

**Publicações ?**

RPI	Data RPI	Despacho	Img	Complemento do Despacho
2254	<b>18/03/2014</b>	3.1	- -	
2172	<b>21/08/2012</b>	2.1	-	
2147	<b>28/02/2012</b>	2.10	- -	Número de Protocolo 18110047225 em 05/12/2011 12:51(SP).

Dados atualizados até **22/11/2016** - Nº da Revista: **2394****Documentos Publicados**

RPI 2254