



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 202014006540-2

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE MODELO DE UTILIDADE, que outorga ao seu titular a propriedade do modelo de utilidade caracterizado neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 202014006540-2

(22) Data do Depósito: 19/03/2014

(43) Data da Publicação Nacional: 31/05/2016

(51) Classificação Internacional: A61L 2/10; A61B 17/16; A61B 17/15; A61B 17/14.

(54) Título: DISPOSITIVO PARA DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES

(73) Titular: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP. CGC/CPF: 63025530000104. Endereço: Rua da Praça do relógio, 109 - Sala 95 Butanta - Cidade Universitária, Butantã, São Paulo, SP, BRASIL(BR), 05508 900

(72) Inventor: VANDERLEI SALVADOR BAGNATO; CRISTINA KURACHI; PRISCILA FERNANDA CAMPOS DE MENEZES; DANIEL JOSE CHIANFRONE; LAYLA PIRES.

Prazo de Validade: 15 (quinze) anos contados a partir de 19/03/2014, observadas as condições legais

Expedida em: 26/11/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

"DISPOSITIVO PARA DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES"CAMPO DA INVENÇÃO

[001] O presente modelo de utilidade se insere no campo de aplicação das necessidades humanas, das preparações com finalidades médicas, odontológicas, higiênicas e, mais especificamente, relacionado à esterilização de superfícies, uma vez que se refere ao desenvolvimento de um dispositivo portátil que utiliza lâmpada UVC para o controle microbiológico de superfícies e equipamentos da saúde em geral com eficácia assegurada tanto para o operador quanto para a efetiva desinfecção e esterilização.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] O espectro Eletromagnético é classificado normalmente pelo comprimento da onda, como as ondas de rádio, as micro-ondas, a radiação infravermelha, a luz visível, os raios ultravioleta, os raios X, até a radiação gama.

[003] A luz ultravioleta se situa entre os raios x e a luz visível e se divide em outras três regiões; UVA, UVB e UVC. A radiação UVA (radiação de ondas longas) compreende a faixa de 315 nm até 400 nm, a UVB (radiação de ondas médias) de 280 nm até 315 nm e UVC (radiação de ondas curtas) de 100 nm até 280 nm.

[004] As radiações no ultravioleta são responsáveis por danos biológicos sendo que a UVA atua aumentando o envelhecimento da pele, já a UVB além de atuar no envelhecimento da pele, atua em nível de DNA causando mutações genéticas que levam ao câncer. A radiação UVC é a radiação mais deletéria promovendo um dano fotoquímico

instantâneo e imediato no DNA, possuindo, portanto, elevada ação germicida principalmente na faixa do comprimento de onda de 100-280 nm. No entanto, fora dessa região a ação germicida é diminuída.

[005] A utilização da radiação UVC como método de desinfecção está presente desde o ano de 1910, quando na cidade de Marseille, na França, foi instalado o primeiro tratamento de água potável. A partir do ano de 1955, a desinfecção UV começou a ser aplicada na Europa em larga escala, seguindo para os EUA.

[006] Atualmente, existem milhares de equipamentos UVC por todo o mundo, nas mais variadas aplicações e avalia-se que cada vez mais inovações diferenciadas com esta radiação têm sido propostas.

[007] Aprovada por órgãos de saúde mundiais, o UVC pode ser usado para a desinfecção de água, esgoto tratado, em água de chuva coletada e/ou água de reuso. Também pode ser usado com segurança na esterilização de ambientes (descontaminação do ar), sendo utilizado em hospitais, clínicas e laboratórios, na descontaminação de salas cirúrgicas, clínicas odontológicas, na fabricação de medicamentos, cosméticos e alimentos.

[008] Existem diferentes tipos de equipamentos no mercado com diferentes funcionalidades dentre estas destacam-se: equipamentos voltados para esterilização da água, alimentos, sangue, ambientes (ar e superfícies), esterilização de ar condicionado, equipamentos clínicos cirúrgicos utilizados na odontologia e medicina, além do uso alternativo aos sistemas de autoclave que utilizam esterilização por temperatura.

[009] A tecnologia UVC provoca danos fotoquímicos instantâneos no DNA/RNA (material genético) e, portanto, atua inativando elevado número de patógenos como bactérias, vírus, algas e protozoários.

[010] A esterilização com luz UVC oferece vantagens em relação aos sistemas químicos usuais utilizados como cloro, iodo e outros agentes químicos, já que é eficiente no controle microbiológico de diversos tipos de patógenos (vírus, bactérias, vírus e outros) e é um método mais seguro e menos agressivo, não agredindo o meio ambiente.

[011] Pode-se dizer que esta tecnologia é sustentável já que reduz a quantidade de produtos tóxicos ao meio ambiente bem como a quantidade de água utilizada na lavagem voltada a esterilização de superfícies e afins.

[012] Na Tabela 1 se observa as diferenças quanto ao processo de descontaminação de água por cloro, ozônio e UVC. A tecnologia UVC oferece várias vantagens destacando-se o fato de precisar de um menor tempo de contato com a superfície, baixo grau de especialização do operador, custo baixo de instalação, operação e no mais não apresenta interação alguma com outros sistemas químicos e físicos.

Tabela 1 Diferenças quanto ao processo de descontaminação de água por cloro, ozônio e UVC.

Efeito	UV	Ozônio	Cloro
pH	Não	Sim	Sim
Temperatura	Não	Sim	Sim
Residual	Não	Depende do pH e temperatura	Sim
Tempo de contato requerido	Pequeno	Grande	-

Grau de especialização do operador	Pequeno	Elevado	Elevado
Equipamento/Manutenção	Pequeno	Elevado	Moderado
Interferência ferro dissolvido	Sim	Sim	Sim
Interferência de orgânicos dissolvidos	Sim	Sim	Sim
Interferência amônia	Sim	Sim	Sim
Mudança química da água	Não	Sim	Sim
Custo de instalação	Baixo	Alto	Médio
Custo de operação	Baixo	Alto	Médio

[013] Conforme a Tabela 2 a dose de irradiação UVC para a inativação dos microorganismos (patógenos) varia dependendo do tipo de microorganismos.

Tabela 2: Dose de UVC para inativação de microrganismos.

	90% de desinfecção - 1 x D10 dose	99% de desinfecção - 3 x D10 dose
<i>Escherichia coli</i> (no ar)	7w s/m ²	21w s/m ²
<i>Legionella pneumophila</i>	9w s/m ²	27w s/m ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	22w s/m ²	66w s/m ²
<i>Proteus vulgaris</i>	27w s/m ²	81w s/m ²
<i>Salmonella enteritidis</i>	40w s/m ²	120w s/m ²
<i>Pseudomonas aeroginosa</i>	55w s/m ²	165w s/m ²
<i>Bacterium subtilis</i>	60w s/m ²	180w s/m ²

ESTADO DA TÉCNICA

[014] O pedido de patente US2010104471 refere-se à um dispositivo de esterilização portátil que utiliza luz ultravioleta para desinfecção de superfícies e que fornece indicações ao usuário da quantidade de luz que é necessária para a esterilização de uma determinada superfície-alvo e a respectiva quantidade de luz que foi aplicada. Tal pedido

não apresenta conflito com a presente invenção já que apesar de os dispositivos requeridos apresentarem o mesmo uso, estando relacionados à descontaminação de superfícies os mesmos apresentam configurações diferentes. No referido pedido o dispositivo apresenta-se na forma de um bastão apresentando desvantagens relativas a uma menor área de iluminação, sem proteção para o usuário quanto à possibilidade de a luz entrar em contato com a pele e olhos, bem como limitação relativa à condição de ergonomia para as mãos do operador.

[015] Um dispositivo eletrônico portátil de esterilização por luz ultravioleta foi descrito no pedido de patente CN2091156 para ser utilizado para louças, roupas, roupas de cama, eletrodomésticos, e outras aplicações que necessitem de desinfecção rápida. O objetivo da mesma é fornecer um dispositivo com um tamanho pequeno, baixo consumo de energia, baixo custo, fácil de transportar e fácil de aplicar. O dispositivo proposto apresenta-se na forma de uma lanterna o que limita o acesso a todos os tipos de superfícies devido a sua área de iluminação. Além disso, o mesmo não apresenta mecanismo de segurança para evitar que a luz UV entre em contato com a pele e os olhos.

[016] O pedido de patente US2001042842 descreve um dispositivo de esterilização de mão, portátil, que utiliza luz ultravioleta para desinfecção de superfícies e pequenos objetos e que possui características para prevenir exposição desnecessária e indesejada aos raios UV. A lâmpada inclui ainda opções especiais para impedir as crianças de ativar a fonte de luz. Tal dispositivo apresenta uma configuração diferente do dispositivo requerido pela

presente invenção. O formato de luminária limita sua área de atuação e favorece a iluminação de objetos de modo fixo, isto é, o equipamento deve ser acoplado em superfícies de forma a ser um dispositivo fixo e não portátil.

[017] O pedido de patente CN202802239 refere-se a um dispositivo de esterilização portátil, de estrutura simples e fácil manuseio, que possui um interruptor capaz de cortar o fornecimento de energia quando o ângulo de inclinação do dispositivo de esterilização é maior que 30 graus, evitando assim, que o corpo humano seja atingido por raios ultravioletas. O dispositivo apresenta-se com superfície de iluminação restrita já que a lâmpada apresenta-se confinada no equipamento e a luz é direcionada através de microfuros neste equipamento. Deste modo, a eficiência de iluminação é reduzida e a configuração deste dispositivo não se assemelha com a da presente invenção.

Objetivo e Vantagens da Invenção

[018] O objetivo do presente modelo de utilidade é inovar no processo de descontaminação de superfícies o qual consiste de uma configuração utilizada em um dispositivo a base de lâmpada UVC com comprimento de onda na faixa de 100-280nm.

[019] Sendo um dispositivo portátil, com baixo custo de aquisição e operacional, torna o processo mais rápido, de fácil manejo e de viabilidade comercial elevada. Isto é, este equipamento pode ser utilizado tanto em grandes centros de saúdes como hospitais, clínicas odontológicas e consultórios médicos como também pode ser utilizados em clínicas estéticas e por manicures e podólogos.

[020] A vantagem da utilização desta tecnologia consiste principalmente na efetividade e rapidez da esterilização em diferentes tipos de superfícies e equipamentos associados a segurança deste equipamento para o operador já que existem sensores que desligam o equipamento quando o mesmo não está acoplado a superfícies evitando, portanto, a má utilização, o que poderia ser prejudicial e, além disso, na capacidade de incorporação desta tecnologia em diferentes tipos de mercados consumidores.

BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[021] O presente modelo de utilidade refere-se a uma configuração utilizada em um dispositivo a base de lâmpada UVC utilizado para desinfecção de superfícies atuando no controle microbiológico.

[022] O diferencial tecnológico do dispositivo em questão consiste na utilização de uma lâmpada de luz ultravioleta C (UVC) como ferramenta para o controle microbiológico de superfícies e equipamentos da saúde com eficácia assegurada tanto para o operador quanto para a efetiva esterilização de superfícies e equipamentos.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[023] A Figura 1 mostra uma ilustração esquemática do protótipo: 1- lâmpada UVC, 2- corpo do equipamento, 3- fonte de tensão, 4- refletor, 5- reator, 6- sensores de nível, 7- placa de controle, 8- botão de acionamento, 9- Led azul indicador.

[024] A Figura 2 representa graficamente a redução microbiana pelo protótipo em um experimento realizado em diferentes tipos de superfícies: 1- Bancada do laboratório

de microbiologia; 2- Bancada do laboratório de experimentos com animais; 3- Cadeira do consultório odontológico - paciente; 4- Cadeira do consultório odontológico - dentista; 5- Bandeja contendo material odontológico; 6- Bancada do consultório odontológico; 7- Armário do consultório odontológico, 8- Bancada cirúrgica, 9- Capela de fluxo; 10- Mesa dos alunos.

[025] A Figura 3 representa graficamente a fração de sobrevivência de microorganismos quando submetidos ao protótipo em um experimento realizado em superfícies dos equipamentos de um consultório odontológico: 1- Bancada do consultório; 2- Cadeira odontológica; 3- Suporte para instrumental; 4- Pia do consultório; 5- Descanso de pé; 6- Mesa cirúrgica.

[026] A Figura 4 mostra os ensaios microbiológicos para o crescimento bacteriano antes e após a utilização do protótipo.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[027] O presente modelo de utilidade provê um dispositivo à base de lâmpada UVC que é utilizado para desinfecção de superfícies - controle microbiológico, conforme mostram as Figuras 1a e 1b, o qual compreende: lâmpada UVC (1), corpo do equipamento (2), fonte de tensão (3), refletor (4), reator (5), sensores de nível (6), placa de controle (7), botão de acionamento (8), Led azul indicador (9).

[028] A lâmpada UVC (1) é obtida de forma comercial e apresenta dimensões na faixa de 20mm diâmetro x 130mm comprimento podendo variar 10-20 mm em suas dimensões. A lâmpada UVC apresenta comprimento de onda na faixa de 100-

280nm do espectro eletromagnético. A potência da lâmpada em específico deste protótipo é de 4W podendo variar conforme a aplicação e ou necessidade de $4W \pm 100W$.

[029] O corpo do equipamento (2) é modelado na forma de um "T" ou "rodo" e pode ser confeccionado em material polimérico isolante elétrico, específico para moldagem com a tecnologia "Vacuum forming" e pode apresentar as seguintes dimensões: 180mm de comprimento (A) e 190 mm de largura (B) podendo variar 500 mm em suas dimensões.

[030] A fonte de tensão (3) é conectada ao corpo (2) e é obtida de forma comercial com a especificação de 12V e 400mA podendo variar conforme a potência da lâmpada UVC (1) em torno de 48V e 2A. Esta fonte tem por função alimentar o reator (5).

[031] O refletor (4) é acoplado também no corpo (2) e é projetado e confeccionado em alumínio polido ou em outros materiais com tratamento específico para obtenção de superfícies refletoras (espelhadas) que têm por função refletir a luz emitida pela lâmpada e pode apresentar a seguinte faixa de dimensão: de 130mm x 25mm podendo variar conforme o tamanho da lâmpada em torno de 500mm.

[032] O reator (5) é obtido comercialmente e serve para limitar a corrente e adequar as tensões ao perfeito funcionamento da lâmpada. Este reator em específico é de 4W podendo variar de acordo com a potência da lâmpada em torno de 100W.

[033] Os sensores de nível (6) são obtidos comercialmente e servem para ligar a placa de controle conforme o nível que apresenta o equipamento. Eles são confeccionados em vidro contendo mercúrio e apresentam a

dimensão de 20mm podendo variar conforme a potência da lâmpada em torno de 40mm.

[034] A placa de controle (7) é confeccionada em placas de fenolite ou fibra tendo por objetivo ligar o equipamento e controlar os sensores, apresenta as dimensões de 25mm x 50mm podendo variar conforme o tamanho dos sensores de nível (6) em torno de 40mm.

[035] O botão de acionamento (8) é confeccionado em alumínio e/ou polímeros e tem como objetivo ligar o equipamento apresentando dimensões de 5mm de diâmetro podendo variar em torno de 5mm dependendo do tamanho do equipamento

[036] O Led indicador de cor azul (9) está presente no corpo do equipamento (2), pode ser obtido de forma comercial, em dimensões que variam de 3-5mm de diâmetro e tem por função sinalizar quando o equipamento está ligado e que os sensores estão na posição correta servindo como ferramenta de proteção ao usuário.

[037] O funcionamento do equipamento segue o seguinte passo a passo: liga-se o equipamento na tomada e imediatamente após a fonte de tensão (3) e o reator (5) serão energizados. Ao apertar o botão de acionamento (8) energiza-se a placa de controle (7) e os sensores de nível (6), através da fonte de tensão (3) já energizada. O equipamento estando acoplado a superfície na posição correta de 180 graus acende a lâmpada (1) com o reator devidamente energizado e ligado à lâmpada, o Led indicador (9), se acende. Caso o equipamento não se encontre na posição correta ou em contato a 180 graus, o equipamento não funcionará, e o Led indicador (9) se apagará (Led e

lâmpada desligados) através dos sensores (6). Estes sensores proporcionam segurança ao usuário quando na manipulação da radiação UVC altamente deletéria.

[038] Este sistema de manuseio garante uma maior segurança ao usuário, evitando, portanto, contato com os olhos e outras superfícies que não serão objetos de desinfecção.

[039] Para comprovar a efetividade do protótipo realizamos testes de avaliação da redução microbiológica na presença do protótipo em diferentes tipos de superfícies em ambientes diferenciados, conforme Figura 2.

Procedimento experimental

[040] Para comprovar a efetividade do protótipo realizamos testes de avaliação da redução microbiológica na presença do protótipo em diferentes tipos de superfícies em ambientes diferenciados.

[041] As Figuras 2 e 3 representam os dados obtidos, através da contagem do número de bactérias antes e após a utilização do protótipo, dos ensaios realizados com o protótipo objetivando a redução microbiana.

[042] Com o auxílio de um swab estéril imerso em PBS foi realizada a coleta de microorganismos de uma superfície de aproximadamente 100cm². Após esta coleta aplicou-se então a luz UVC por toda a região e, em seguida uma nova coleta foi executada. Este procedimento foi realizado em diversos ambientes, incluindo laboratórios de experimentos com animais e consultório odontológico. Após a coleta, os swabs foram agitados em vortex para desprendimento dos microorganismos. Realizaram-se então 3 diluições seriadas (1:10), e 100µL de cada diluição foi plaqueada em duplicata

em placas de Petri contendo Agar de infusão de cérebro e coração (Brain and Heart Infusion - BHI). As culturas foram mantidas em estufa a 35°C por 48h e em seguida foram contadas as unidades formadoras de colônias. A taxa de inibição foi calculada comparando a coleta antes e após a aplicação da luz UVC aplicada somente uma única vez em cada tipo de superfície. Considera-se a dose total de iluminação UVC entregue de 320W s/m².

[043] Na Figura 2, observam-se os resultados da redução microbiana em um experimento realizado em diferentes tipos de superfícies em um laboratório de experimentação em animais e de microbiologia bem como em um consultório odontológico.

[044] De acordo com os dados fica evidente a maior inibição em superfícies lisas quando comparadas a superfícies rugosas. Isto se deve à maior interação da luz com estas superfícies. Para conseguir-se a mesma efetividade em outros tipos de superfície, sugere-se a utilização do protótipo por um maior tempo na superfície.

[045] De acordo com os resultados, a luz UVC apresentou-se efetiva na descontaminação de superfície e pode ser utilizada como ferramenta prática, barata e viável na descontaminação de laboratórios, consultórios e hospitais.

[046] Na Figura 3 observa-se a fração de sobrevivência de microrganismos em um experimento realizado em superfícies dos equipamentos de um consultório odontológico.

[047] Assim como na Figura 2, na Figura 3 também é evidente a diminuição da fração de sobrevivência de

microrganismos quanto em superfícies lisas.

[048] O protótipo com área de superfície de 27cm^2 com potência da lâmpada UVC de 900mW tem como intensidade final de aplicação 320Ws/m^2 .

[049] De acordo com a Tabela 2 esta intensidade cobre a desinfecção de 99% dos microrganismos. Para que uma efetiva desinfecção ocorra devemos, portanto, modular o tempo de aplicação do protótipo. Utilizando o protótipo em 1 segundo/área temos uma dose final de irradiação (energia) de 320W s/m^2 . Esta dose de luz consegue reduzir em 99% todos os microrganismos patogênicos, de acordo com a Tabela 2, visto que a dose mínima para que ocorra a morte de todos os patógenos seria em torno de 180W.s/m^2 .

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para desinfecção de superfícies, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender as seguintes partes: lâmpada UVC (1), corpo do equipamento (2), fonte de tensão (3), refletor (4), reator (5), sensores de nível (6), placa de controle (7), botão de acionamento (8) e Led azul indicador (9).

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de a lâmpada UVC (1) apresentar dimensões de 20mm diâmetro x 130mm comprimento podendo variar 10-20mm em suas dimensões.

3. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de a lâmpada UVC (1) apresentar comprimento de onda na faixa de 100-280nm do espectro eletromagnético.

4. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de a lâmpada UVC (1) apresentar potência na faixa de $4W \pm 100W$.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o corpo do equipamento (2) ser modelado na forma de um "T" ou "rodo".

6. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 1 ou 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de o corpo do equipamento (2) ser confeccionado em material polimérico isolante elétrico.

7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 5 ou 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de o corpo do equipamento (2) apresentar dimensões de 180mm de comprimento (A) e 190 mm de largura (B) podendo variar 500 mm em suas dimensões.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de a fonte de tensão (3) ser conectada ao corpo (2).

9. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 1 ou 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de a fonte de tensão (3) possuir especificação de 12V e 400mA podendo variar conforme a potência da lâmpada UVC (1) de 48V e 2A.

10. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 8 ou 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de a fonte de tensão (3) ter por função alimentar o reator (5).

11. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o refletor (4) ser acoplado também no corpo (2) e é projetado e confeccionado em alumínio polido ou em outros materiais com tratamento específico para obtenção de superfícies refletoras (espelhadas).

12. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 1 ou 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de o refletor (4) ter por função refletir a luz emitida pela lâmpada.

13. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 11 ou 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de o refletor (4) apresentar dimensões de 130mm x 25mm podendo variar conforme o tamanho da lâmpada em torno de 500mm.

14. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o reator (5) ter por função limitar a corrente e adequar as tensões ao perfeito funcionamento da lâmpada.

15. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de os sensores de nível (6) terem por função ligar a placa de controle conforme o nível que

apresenta o equipamento.

16. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 1 ou 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de os sensores de nível (6) serem confeccionados em vidro contendo mercúrio.

17. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 15 ou 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de os sensores de nível (6) apresentarem a dimensão de 20mm podendo variar conforme a potência da lâmpada em torno de 40mm.

18. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de a placa de controle (7) ser confeccionada em placas de fenolite ou fibra.

19. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 1 ou 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de a placa de controle (7) ter por função ligar o equipamento e controlar os sensores.

20. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 18 ou 19, **CARACTERIZADO** pelo fato de a placa de controle (7) apresentar as dimensões de 25mm x 50mm podendo variar conforme o tamanho dos sensores de nível (6) em torno de 40mm.

21. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o botão de acionamento (8) ser confeccionado em alumínio e/ou polímeros.

22. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 1 ou 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de o botão de acionamento (8) ter por função ligar o equipamento.

23. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 21 ou 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de o botão de acionamento (8) apresentar dimensões de 5mm de diâmetro podendo variar em torno de 5mm dependendo do

tamanho do equipamento.

24. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o Led indicador de cor azul (9) estar presente no corpo do equipamento (2).

25. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 1 ou 24, **CARACTERIZADO** pelo fato de o Led indicador de cor azul (9) ter por função sinalizar quando o equipamento está ligado e que os sensores estão na posição correta servindo como ferramenta de proteção ao usuário.

26. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 24 ou 25, **CARACTERIZADO** pelo fato de o Led indicador de cor azul (9) apresentar dimensões de 3-5mm de diâmetro.

27. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de o funcionamento do equipamento seguir as seguintes etapas:

1) Ligar o equipamento na tomada e imediatamente após a ligação a fonte de tensão (3) e o reator (5) serão energizados;

2) Apertar o botão de acionamento (8) para energizar a placa de controle (7) e os sensores de nível (6), através da fonte de tensão (3) já energizada;

3) O equipamento estando acoplado a superfície na posição correta de 180 graus acende a lâmpada (1) com o reator devidamente energizado e ligado à lâmpada, o Led indicador (9), se acende.

28. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de na etapa 3, quando o equipamento não se encontrar na posição correta ou em contato a 180 graus, o equipamento não funcionará, e o Led indicador (9)

se apagará (Led e lâmpada desligados) através dos sensores (6).

29. Dispositivo, de acordo com as reivindicações 27 ou 28, **CARACTERIZADO** pelo fato de o sistema de manuseio garantir uma maior segurança ao usuário, evitando, contato com os olhos e outras superfícies que não são alvo da desinfecção.

30. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 29, **CARACTERIZADO** pelo fato de o dispositivo ser portátil.

Figura 1a

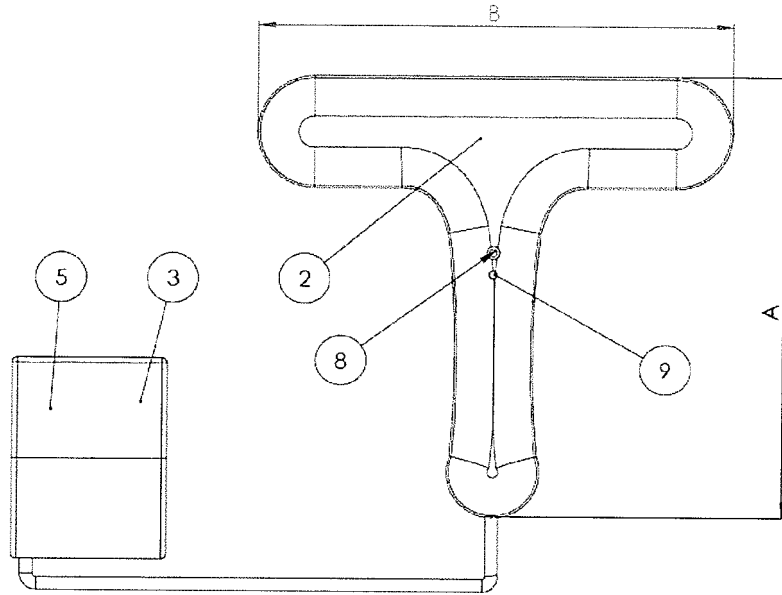


Figura 1b

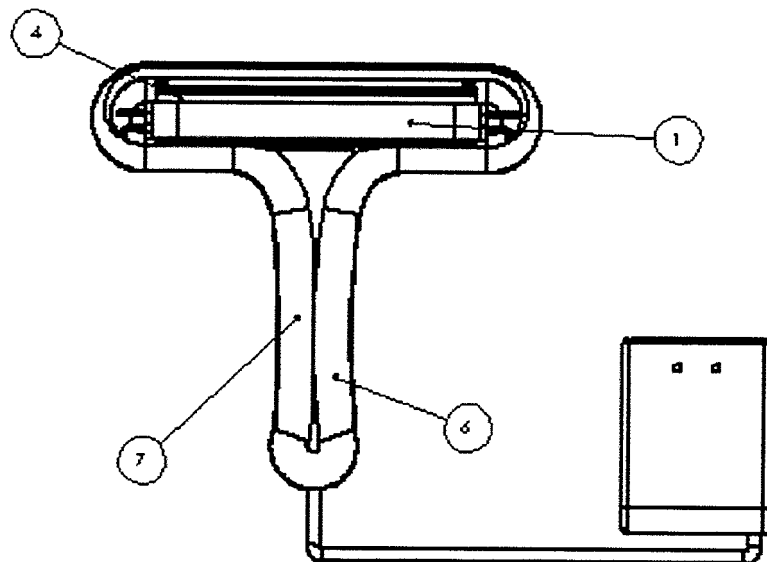


Figura 2

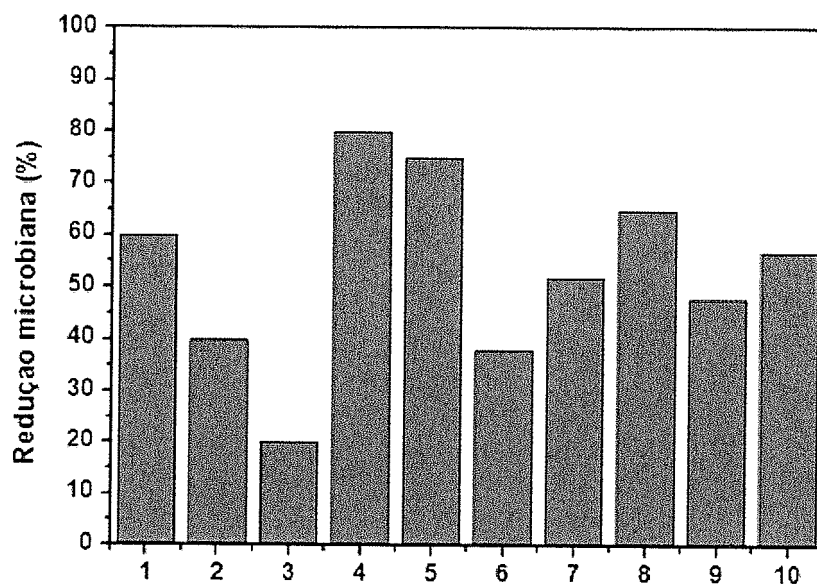


Figura 3

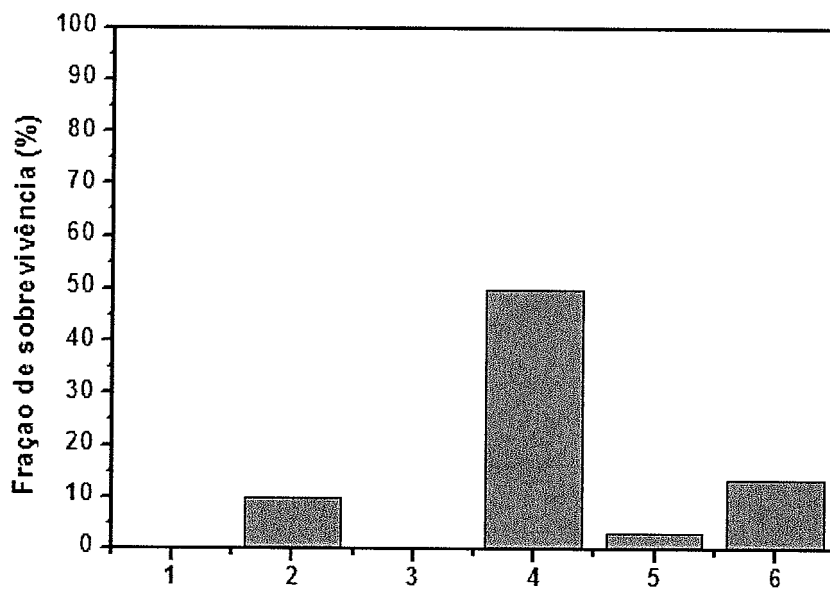
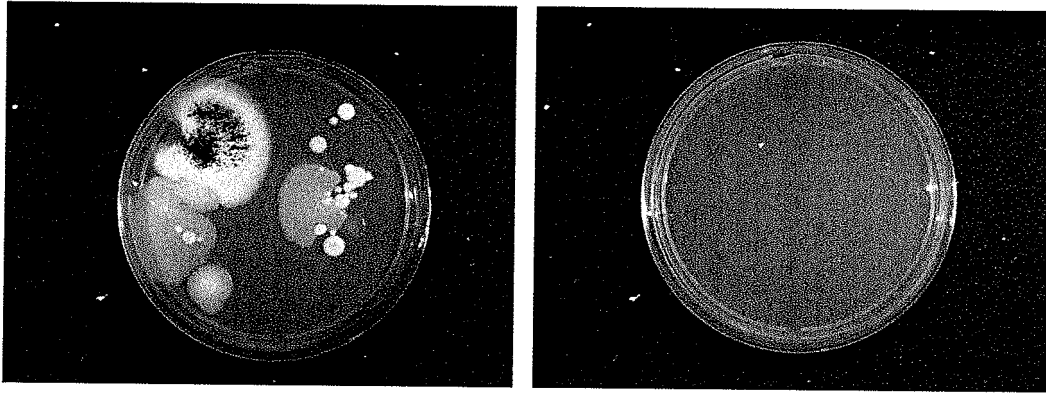


Figura 4



Antes

Depois