



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

**(21) BR 202016021213-3 U2**

**(22) Data do Depósito:** 14/09/2016

**(43) Data da Publicação:** 03/04/2018



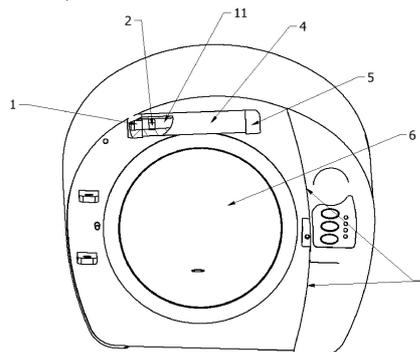
**(54) Título:** DISPOSITIVO EMISSOR DE CORTINA DE LUZ ULTRAVIOLETA EM AUTOCLAVES

**(51) Int. Cl.:** A61L 2/10; B01J 3/04

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

**(72) Inventor(es):** BRUNO PEREIRA DE OLIVEIRA; VANDERLEI SALVADOR BAGNATO; NATALIA MAYUMI INADA; KATE CRISTINA BLANCO

**(57) Resumo:** O presente modelo de utilidade refere-se a um dispositivo emissor de luz ultravioleta capaz de produzir uma cortina de luz de ação germicida, a qual impede a entrada de microrganismos e gera descontaminação por agentes presentes no ambiente em que se encontram as autoclaves, quando estes equipamentos estiverem com a porta aberta após concluída a esterilização. Tal solução aplica-se a qualquer modelo de autoclave, atuando especialmente no sentido de proteger instrumentos submetidos à esterilização fora de embalagens, após concluído o processo de esterilização.



**DISPOSITIVO EMISSOR DE CORTINA DE LUZ ULTRAVIOLETA EM  
AUTOCLAVES**

**Campo da invenção:**

[1] O presente modelo de utilidade se insere no campo dos métodos ou aparelhos para manter a esterilização de materiais ou objetos em geral; em que estão incluídos equipamentos para desinfecção, esterilização ou manutenção de materiais já esterilizados.

**Fundamentos da invenção:**

[2] A utilização de equipamentos de esterilização à base do processo de calor úmido (autoclaves) se tornou um item obrigatório em ambientes nos quaiques tem alta concentração de agentes biológicos, tais como laboratórios de análises clínicas, de microbiologia, consultórios odontológicos, clínicas médicas, hospitais, ambulatórios. Este fato decorre da excessiva preocupação de órgãos internacionais de segurança e saúde e devido ao número crescente de estudos relacionando a proliferação de doenças infectocontagiosas ligadas ao não controle do crescimento microbiológico. Tal aspecto é condicionado como sendo o ponto central para a não segurança dos profissionais odonto-médicos e o agravamento de riscos biológicos ocupacionais.

[3] Assim, faz necessário que os processos de esterilização de instrumentos médico-odontológicos sejam realizados antes de qualquer procedimento. Tal procedimento tem tanta relevância que têm sido formuladas medidas como a criação de protocolos de esterilização para o controle de microrganismos presentes em instrumentos, no intuito de impedir a contaminação de pacientes e a contaminação

cruzada entre profissionais e pacientes.

[4] Porém, para a manutenção por tempo maior das características de esterilidade, faz-se necessário o uso de embalagens apropriadas para proteger o material contra a exposição no ambiente cirúrgico ou laboratorial, quando é terminado o processo de eliminação dos agentes microbianos. Com a abertura da porta para a retirada de materiais, há o contato com o meio ambiente e o ar presente, não estéril, que funciona como um veículo para microrganismos, podendo gerar nova contaminação dos referidos materiais com seu acúmulo nas embalagens que já foram esterilizadas. Nessas condições, os microrganismos normalmente podem estar em fase de latência ou na forma de esporos, os quais podem ser recuperados com a reativação do metabolismo e, desta forma, ocorrendo o crescimento normal após o fornecimento de condições ideais. Os materiais biológicos fornecem as condições ideais para a recuperação de uma ampla gama de microrganismos que poderá ocasionar problemas relacionados à infecção. Quando há a necessidade de procedimentos de esterilização sem embalagens, após a abertura da autoclave ocorre a recontaminação desses equipamentos. Portanto, o não controle do fluxo de entrada no momento da abertura da porta da autoclave pode gerar recontaminação de instrumentos devido à entrada do ar que contém microrganismos.

**Estado da técnica:**

[5] O documento de patente PI0802998A2 consiste em um equipamento de sucção de ar composto de filtros nos quais são retidas partículas que são percorridas dentro do duto condutor, internamente utilizando lâmpadas germicidas ou

UV. O dispositivo difere em sua totalidade da forma de construção e aplicação da presente invenção, já que se destina a aplicações em sistemas de escoamento de ar em dutos e/ou tubos de fluxo de ar.

[6] O documento de patente PI1003233-9A2 refere-se a um processador portátil de fluidos biológicos para uso em hospitais. O aparelho compreende uma centrífuga em seu interior em um ambiente estéril com uma lâmpada UV disposta internamente, de forma que o oxigênio que entra tem o grau de pureza em torno de 99,9999%, circulando em dutos e passado através de filtros. No entanto, a aplicação da luz UV é feita de forma interna, com uma constituição construtiva diferente da proposta aqui revelada, onde a lâmpada germicida é disposta externamente a uma autoclave, com a composição de sensores de presença que justamente evitam a reentrada de microrganismos no interior da autoclave, comum de calor úmido.

[7] O documento de patente R0129283A descreve um dispositivo em forma de caixa hermeticamente fechada contendo uma tampa superior de abertura, sendo que o conjunto possibilita uma vedação que impede a entrada ou mesmo a saída do ar contido no interior desta caixa (configuração de uma maleta). O documento salienta que esta caixa é portátil e auxilia a manter instrumentos esterilizados anteriormente (não no mesmo equipamento, não explicitando locais), aumentando o tempo que os mesmos continuam esterilizados, mesmo que ocorra a abertura da tampa da caixa várias vezes a configuração do sistema permite manter o ambiente estéril. De maneira diferencial, o presente modelo de utilidade inova ao apresentar um

dispositivo simplificadamente adaptável a tipos de autoclave de medidas entre 12 L a 30 L, o que é uma vantagem muito considerável posto que, inclusive, não dificulta os meios de fechamento da câmara e não requer qualquer modificação na estrutura da mesma, pois seu sistema de alimentação é adaptado à própria alimentação da autoclave. Por meio do uso do dispositivo aqui revelado, instrumentos podem ser conservados dentro da própria autoclave, por meio da geração de uma cortina germicida. Adicionalmente, no dispositivo aqui revelado são previstos meios de proteger o usuário de radiações, sendo essa proteção devida a sensores que desligam e ligam a cortina na percepção de um contato.

**Breve descrição da invenção:**

[8] O presente modelo de utilidade refere-se a um dispositivo emissor de luz ultravioleta capaz de produzir uma cortina de luz de ação germicida, a qual impede a entrada de microrganismos e gera a redução da contaminação por agentes presentes no ambiente em que se encontram as autoclaves, quando estes equipamentos estiverem com a porta aberta após conclusão da esterilização. Tal solução aplica-se a qualquer modelo de autoclave, atuando especialmente no sentido de proteger instrumentos submetidos à esterilização fora de embalagens, após concluído o processo esterilizador.

**Breve descrição das figuras:**

[9] Para obter total e completa visualização do objeto desta invenção, são apresentadas as figuras as quais se faz referências, conforme se segue:

[10] A figura 1 é uma representação gráfica em vista

frontal do dispositivo emissor de luz do presente modelo de utilidade.

[11] A figura 2 é uma representação gráfica da cortina de luz de ação germicida gerada pelo presente modelo de utilidade.

[12] A figura 3 é uma representação gráfica com detalhamento do posicionamento do dispositivo emissor de luz entre a tampa e a estrutura da autoclave.

[13] A figura 4 é uma caracterização luminosa em gráfico da cortina de luz de ação germicida gerada pelo dispositivo emissor de luz do presente modelo de utilidade, em testes realizados.

**Descrição detalhada da invenção:**

[14] O presente modelo de utilidade refere-se a um dispositivo emissor de luz ultravioleta capaz de produzir uma cortina de luz com ação germicida, a qual impede a entrada de microrganismos e gera uma diminuição da contaminação por agentes presentes no ambiente em que se encontram nas autoclaves, quando estes equipamentos estiverem com a porta aberta após concluída a esterilização. Tal solução aplica-se a qualquer modelo de autoclave, atuando especialmente no sentido de proteger instrumentos submetidos à esterilização fora de embalagens, após concluído o processo esterilizador.

[15] Para tanto, o presente modelo de utilidade compreende:

- um conector soquete (1) ligado a um reator e à lâmpada ultravioleta,
- uma alça de fixação (2) da lâmpada na estrutura e a tubo de quartzo (11),

- uma lâmpada germicida (3) emissora de luz ultravioleta,
- uma capa frontal (4) protetora disposta de maneira direcional ao comprimento da lâmpada germicida (3),
- um tubo de quartzo para a proteção da lâmpada (11), inserida de forma concêntrica a lâmpada (3),
- uma capa lateral (5) para a proteção do conector soquete (1), e
- sensores de presença (6) para ligar e desligar a cortina de luz germicida de forma a não deixar falha na questão de sensibilidade e proteção.

[16] A disposição do emissor de luz do presente modelo de utilidade em uma autoclave pode ser mais bem entendida segundo a representação da figura 1. Por meio desta vista frontal, é possível notar que o presente modelo de utilidade apresenta estrutura compacta e pode facilmente ser adaptado a autoclaves de medidas na faixa de 12 L a 30 L.

[17] O conector soquete (1) liga-se a um reator para promover a conexão eletrônica com a estrutura da autoclave, sendo este conjunto protegido pela capa lateral (5) para a proteção do conector soquete (1). Para uma noção mais aprimorada desta disposição, o casco interno da autoclave é referenciado como o item (7) na figura 1.

[18] A alimentação energética do dispositivo é instalada diretamente na alimentação de entrada da autoclave, não tendo a necessidade de uma nova configuração eletrônica da autoclave e sim, uma adaptação e complemento no sistema de autoclave conectando o sistema ligado diretamente à fonte de alimentação.

[19] Adicionalmente, no sentido de proteger o usuário da autoclave do contato da luz com a pele ou olhos, são dispostos os sensores de presença (6) percorrendo toda a extensão da lateral da autoclave em questão, podendo variar de 3 a 10 sensores (6) que ligam e desligam a cortina de luz germicida gerada pelo dispositivo aqui revelado.

[20] Na figura 2, pode ser observada uma esquematização da cortina de luz ultravioleta ligada, gerada pelo dispositivo do presente modelo de utilidade. As linhas horizontais tracejadas são a representação gráfica da luz emitida pela lâmpada germicida (3). É importante notar que o diâmetro (D) da autoclave tem que ser coberto inteiramente pela luz emitida pelo dispositivo, em que o tamanho da lâmpada (3) tem que ter um comprimento luminoso (L) condizente ao necessário para projetar a cortina por toda a entrada da câmara de autoclave, de forma a evitar que lacunas sejam criadas e facilitem a entrada de microrganismo.

[21] Devido ao fato de o dispositivo emissor de luz aqui revelado poder ser aplicado em diferentes autoclaves, a cortina acima necessariamente terá que conter as características mencionadas, independentemente do volume ser, como exemplo, de 12 L ou mesmo 30 L, não deixando possibilidade de lacunas, que correspondem à ausência de luz e entrada de ar não esterilizado e/ou contaminado.

[22] Quando se trata de luz germicida, preferencialmente se considera a luz emitida por lâmpada ultravioleta em comprimento de onda na faixa de 200-300 nm. No entanto, ainda pode ser considerado, sem prejuízo de eficiência, o uso de lâmpadas convencionais com baixa-

pressão de mercúrio, lâmpadas de luz negra, lâmpadas de alta pressão, lâmpadas de xênon e LEDs ultravioleta.

[23] Na figura 3 é representada a esquematização do posicionamento do dispositivo aqui revelado entre a tampa frontal e a estrutura de uma autoclave. A alça de fixação (2) suporta a lâmpada germicida (3), por sua vez disposta na capa frontal (4) protetora de maneira direcional ao comprimento da lâmpada germicida (3).

[24] Cabe adicionalmente ressaltar que o sistema de fechamento da porta da autoclave não sofre modificações, uma vez que o sistema de cortina de UV é inserido entre a estrutura fixa pertencente à câmara e a estrutura móvel da autoclave (porta de fechamento), que é constituída de uma capa protetora para a porta e perfeito ajuste e acolhimento dos componentes elétricos. O dispositivo aqui revelado é inserido justamente neste espaço, o que não prejudica o fechamento da porta.

[25] A figura 4 apresenta um gráfico de caracterização luminosa da cortina germicida (UV) em testes inicialmente realizados e a relação de intensidade luminosa *versus* a distância (inicialmente medida na lâmpada e descendo pelo centro da abertura da câmara percorrendo todo o diâmetro da mesma) mostrando que a luz é distribuída por toda a entrada da autoclave e variando de forma esperada com a distância, mas, não havendo lacunas pertinentes.

[26] Adicionalmente, testes foram realizados com a utilização de microrganismos e o resultado é descrito abaixo, pela tabela 1, mostrando a efetividade do dispositivo em funcionamento em uma autoclave.

Tempo (min)	0	10	20	30	60
Cortina desliga	X	X	X	X	X
Cortina Ligada				X	X

[27] De acordo com a tabela, o (X) marcado indica crescimento de colônias e a ausência de marcação não indica crescimento, e os experimentos inicialmente realizados mostraram que em um tempo de até 30 minutos não houve a recontaminação dos materiais já esterilizados.

[28] A utilização em outros modelos sugere que o tempo de utilização com a lâmpada ligada compreende a faixa de 20-50 minutos com o volume de autoclaves entre 12-30 L.

[29] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Dispositivo emissor de cortina de luz ultravioleta em autoclaves, **caracterizado** pelo fato de compreender um conector soquete (1) ligado a um reator, uma alça de fixação (2) da lâmpada na estrutura, uma lâmpada germicida (3) emissora de luz ultravioleta, uma capa frontal (4) protetora disposta de maneira direcional ao comprimento da lâmpada germicida (3), um tubo de quartzo protetor da lâmpada (3) e inserido concentricamente à lâmpada (3), uma capa lateral (5) protetora do conector soquete (1), e 3 a 10 sensores de presença (6) acionadores da cortina como proteção ao usuário; em que são protegidos de recontaminação os instrumentos submetidos à esterilização fora de embalagens, após concluído o processo esterilizador, sendo o referido dispositivo inserido entre a estrutura fixa pertencente à câmara autoclave e a porta de fechamento da estrutura móvel da autoclave, constituída de uma capa protetora para a porta e acolhimento dos componentes elétricos.

2. Dispositivo emissor de cortina de luz ultravioleta em autoclaves, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de ser adaptado a autoclaves de medidas na faixa de 12 L a 30 L.

3. Dispositivo emissor de cortina de luz ultravioleta em autoclaves, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a alimentação energética do dispositivo ser instalada diretamente na alimentação de entrada da autoclave.

4. Dispositivo emissor de cortina de luz ultravioleta em autoclaves, de acordo com a reivindicação

1, **caracterizado** pelo fato de a lâmpada (3) ter um comprimento luminoso (L) condizente ao necessário para projetar a cortina de luz por toda a entrada, diâmetro (D), da autoclave.

5. Dispositivo emissor de cortina de luz ultravioleta em autoclaves, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de a lâmpada (3), ser preferencialmente, ultravioleta em comprimento de onda na faixa de 200-300 nm, ou, ainda, lâmpadas convencionais com baixa-pressão de mercúrio, lâmpadas de luz negra, lâmpadas de alta pressão, lâmpadas de xênon e LEDs ultravioleta.

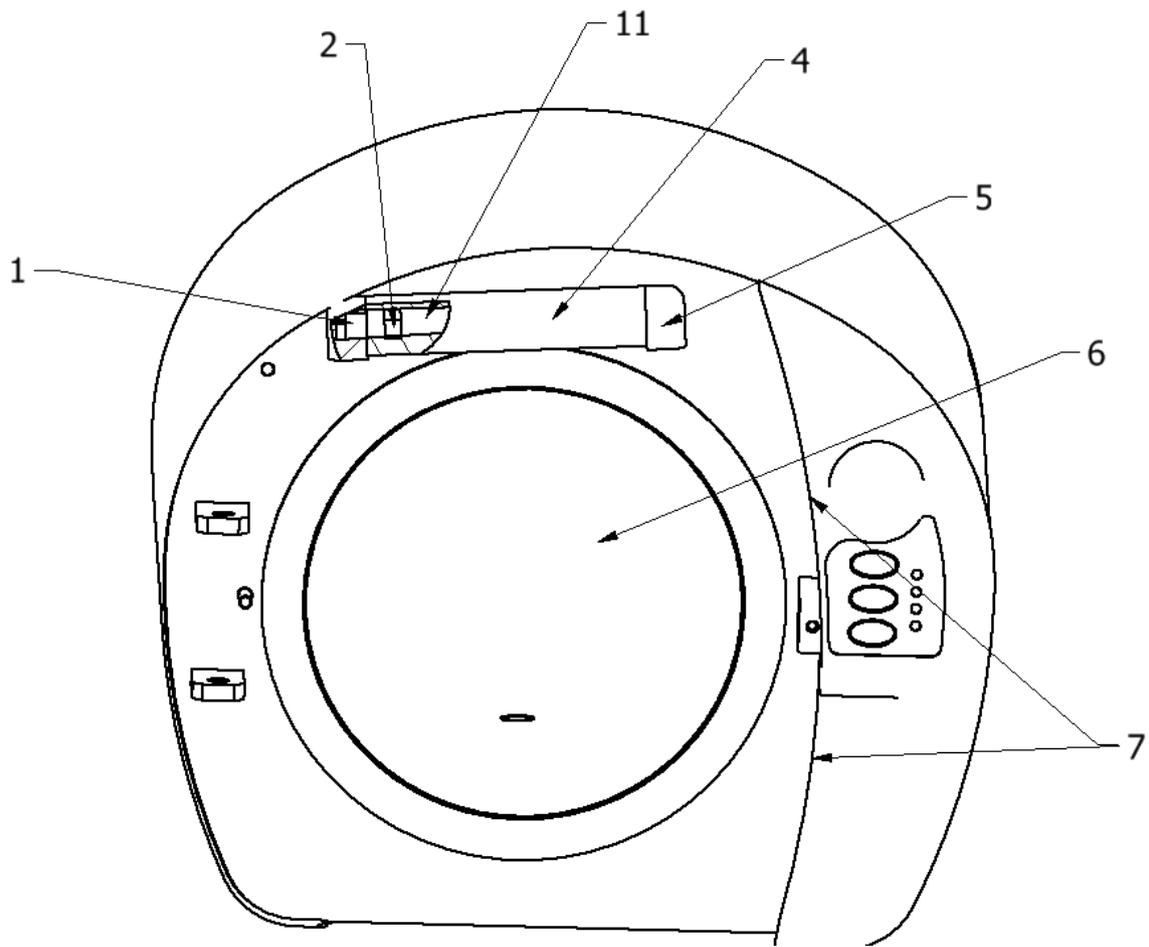
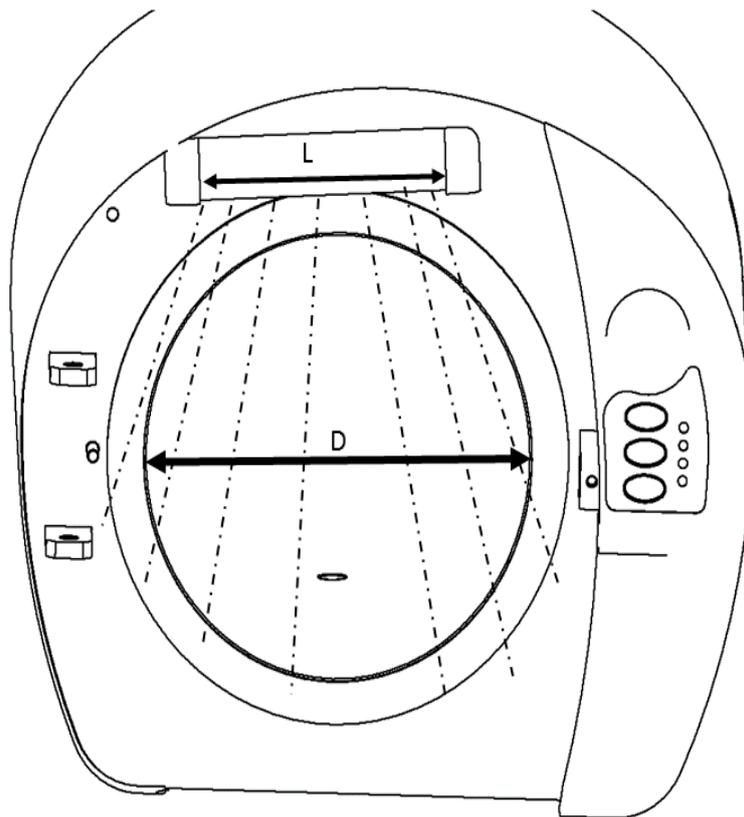
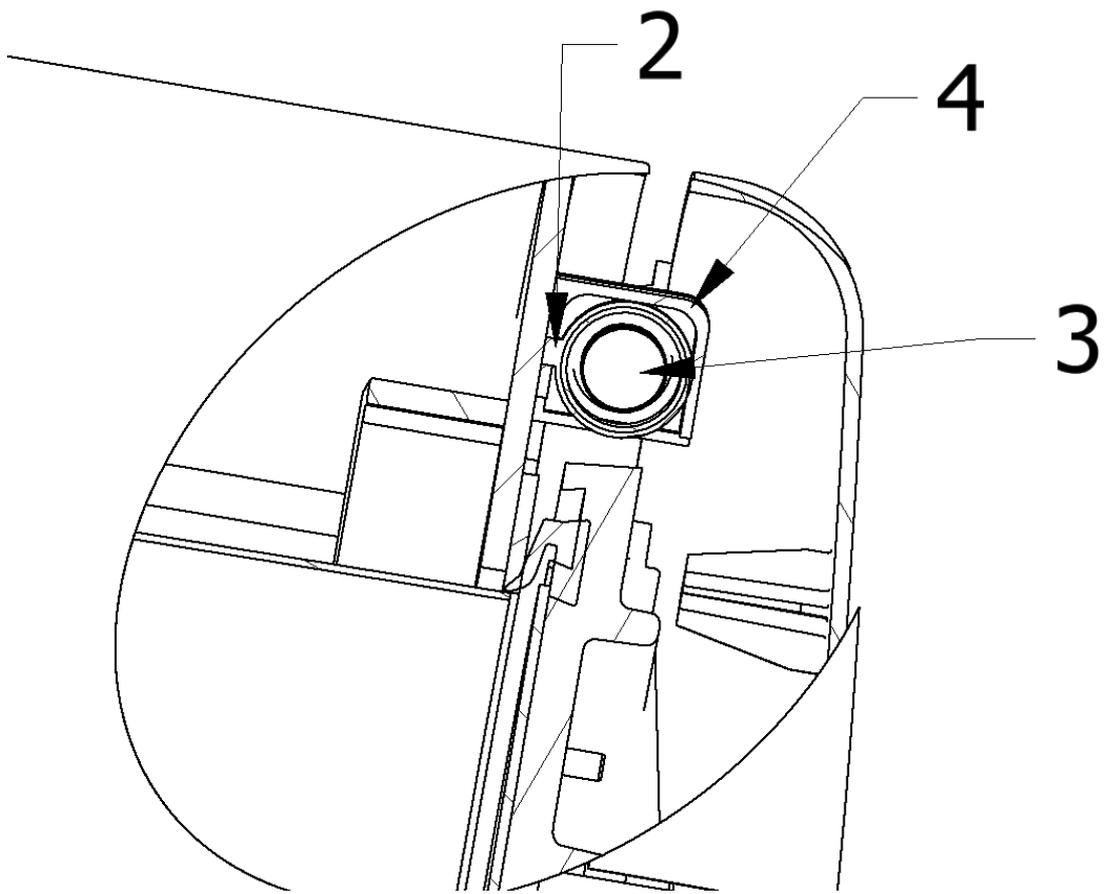


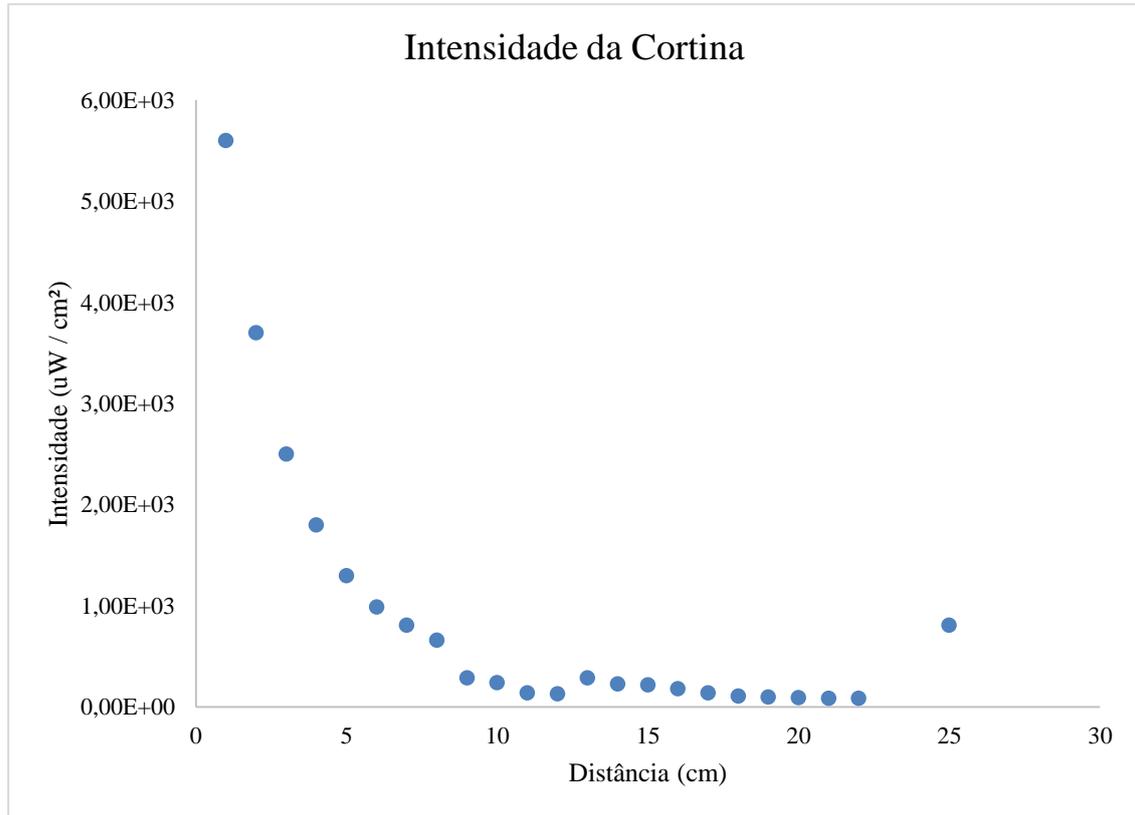
Figura 1



**Figura 2**



**Figura 3**



**Figura 4**

**Resumo**

**DISPOSITIVO EMISSOR DE CORTINA DE LUZ ULTRAVIOLETA EM  
AUTOCLAVES**

O presente modelo de utilidade refere-se a um dispositivo emissor de luz ultravioleta capaz de produzir uma cortina de luz de ação germicida, a qual impede a entrada de microrganismos e gera descontaminação por agentes presentes no ambiente em que se encontram as autoclaves, quando estes equipamentos estiverem com a porta aberta após concluída a esterilização. Tal solução aplica-se a qualquer modelo de autoclave, atuando especialmente no sentido de proteger instrumentos submetidos à esterilização fora de embalagens, após concluído o processo de esterilização.