



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(21) BR 202021003259-1 U2

(22) Data do Depósito: 22/02/2021

(43) Data da Publicação Nacional:
21/03/2023

(54) Título: NOVA DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UM MÓDULO COM LÂMPADA AUTOMÁTICA ESTERILIZADORA COM UV-C E SEU USO

(51) Int. Cl.: A61L 9/20.

(52) CPC: A61L 9/20.

(71) Depositante(es): UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO.

(72) Inventor(es): EDVALDO ASSUNÇÃO; APARECIDO AUGUSTO DE CARVALHO; MARCELO AUGUSTO ASSUNÇÃO SANCHES; MARCELO CARVALHO MINHOTO TEIXEIRA; RICARDO TAONI XAVIER.

(57) Resumo: NOVA DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UM MÓDULO COM LÂMPADA AUTOMÁTICA ESTERILIZADORA COM UV-C E SEU USO. O presente pedido de patente de modelo de utilidade refere-se a uma nova disposição construtiva de equipamento-módulo com Lâmpada Automática Esterilizadora UV-C, denominada LAEUV-C, e seu uso para elevadores, halls, corredores, toaletes, salas de aula etc. Destaca-se corredores e sanitários de prédios destinados a atividades didáticas escolares ou faculdades, públicos, privados ou domésticos, ambientes fechados, abertos ou com pouca circulação de ar, apartamentos e todos os ambientes de hotéis ou hospitais etc. O protótipo já foi desenvolvido, estando agora na etapa de registro da patente. Com o uso da luz UV-C o equipamento esteriliza bactérias, fungos e todo tipo de vírus em qualquer ambiente fechado e/ou com pouca circulação de ar, utilizados por seres humanos distintos, com troca de ocupantes intermitentemente, com ocorrência de pelo menos um evento temporal sem a presença de alguém no ambiente, com tempo mínimo de duração suficiente para completar o procedimento de esterilização. A segurança dos usuários é garantida pela ativação automática dos raios UV-C nesse intervalo de tempo, no qual o ambiente se encontra vazio, quando é realizada a esterilização (...).



NOVA DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UM MÓDULO COM LÂMPADA AUTOMÁTICA ESTERILIZADORA COM UV-C E SEU USO

[001] O presente pedido de patente de modelo de utilidade refere-se a uma nova disposição construtiva de um equipamento-módulo com Lâmpada Automática Esterilizadora UV-C, denominada LAEUV-C, assim como o seu uso. O equipamento proporciona a mitigação da taxa de propagação de vírus, bactérias, fungos etc, sendo uma contribuição para a diminuição da pandemia de Covid -19 e suas variantes, ou qualquer outro tipo de pandemia viral ou bacteriana, atual ou futura.

[002] Para diminuição do tempo necessário para esterilização utiliza-se a versão flash da lâmpada UV-C, com finalidade de oferecer uma alternativa de dispositivo que sirva como auxílio para assepsia de ambientes e superfícies. É um dispositivo capaz de oferecer a funcionalidade de aplicação de UV-C com precisão e segurança. Por sua forma geométrica minimalista e modular ainda mantém a semelhança estética de luminárias de lâmpadas, lustres, dispositivos de iluminação em geral.

CAMPO DE APLICAÇÃO

[003] O presente pedido de patente de modelo de utilidade demonstra a inovação no campo técnico com aplicabilidade que compreendem as áreas de Engenharia Elétrica, Engenharia Biomédica, Controle e Automação, Tecnologia, Óptica com ênfase em radiação ultravioleta, Engenharia Civil, Arquitetura, Turismo e todas as áreas utilizadas por multiusuários humanos. Exemplos: elevadores, salas, hall, veículos, toaletes, hotéis, hospitais etc.

ESTADO DA TÉCNICA

[004] A aplicação de UV-C representa uma possibilidade de esterilização, pois as contaminações ao meio estão cada vez mais presentes em nosso dia a dia, sofremos com inúmeras contaminações ao longo de nossa história, que ocasionam uma diminuição expressiva do bem-estar e, frequentemente, impactam negativamente nas populações afetadas. Com o crescimento populacional, o constante contato e intercâmbio de povos, a normalização de contatos e costumes alimentares com animais exóticos ou de estimação, desencadearam ao longo da história humana

diversas epidemias e pandemias, recentemente estamos enfrentando dificuldades com a contaminação da população mundial pelo COVID-19.

[005] Uma das causas que provém da contaminação em massa é a falta de higienização e esterilização de ambientes e superfícies. Considerando que todo processo de contaminação tem como fonte de eficácia o transporte do material biológico de um lado para outro. Se faz necessário garantir que o ambiente esteja esterilizado para mitigar a taxa de infecção e propagação de vírus, bactérias, fungos etc. Atualmente, a literatura e o sistema comercial já apresentam os resultados da eficácia esterilizadora de dispositivos com radiação ultravioleta do tipo C. Para diminuição do tempo necessário para esterilização utiliza-se a versão flash da lâmpada UV-C.

[006] O documento PI 1010895-5 BI refere-se à adaptação de uma luminária usada comumente e que é especificada de modo geral como a principal fonte de luz para iluminar uma área em particular, como um aparelho para incluir um mecanismo adicional de iluminação UV. Além disso, a invenção refere-se a um dispositivo que pode ser integrado em uma luminária usada com uma grade suspensa no teto ou um teto sólido. A presente invenção refere-se ainda a uma luminária germicida usada em associação com uma luminária e a um aparelho para uma nova luminária germicida e para substituir ou converter uma luminária existente, para uso eficiente como germicida. O presente documento é de particular relevância uma vez que trata de “conjunto de lâmpadas germicida e luminárias”, porém, apresenta características técnicas distintas do presente pedido de patente de modelo de utilidade.

[007] O documento PI0903875A2 refere-se a um “LIMPADOR DE AR COM EFEITO GERMICIDA”. A presente patente de invenção trata de um dispositivo destinado a purificar o ar em ambientes internos, promovendo sua recirculação e aplicando radiação ultravioleta sobre o mesmo, visando a eliminação de microrganismos patogênicos de transmissão aérea, como vírus influenza, poliomielite, *legionéla pneumophila*, *mycobacterium tuberculosis*, *basilius anthracis* e outros. O objetivo da presente patente é fornecer um equipamento germicida e purificador portátil para ser usado em qualquer ambiente por recirculação do ar. Outro objetivo é fornecer

equipamentos em que apenas um compartimento receba radiação ultravioleta. Outro objetivo é fornecer um dispositivo com um compartimento interno com paredes reflexivas, a fim de melhorar a eficiência da radiação aplicada. Outro objetivo é fornecer meios que evitem o vazamento de radiação para o exterior, sem prejudicar o fluxo de ar. Outro objetivo é fornecer meios de segurança que tornem o equipamento inoperante no caso de tentativa de abertura ou manipulação por pessoa não qualificada.

[008] O documento KR20060018556A se refere a um dispositivo de esterilização ultravioleta de um elevador e, mais particularmente, a um dispositivo de esterilização que esteriliza o ar circulado com raios ultravioleta enquanto circula forçosamente o ar dentro do elevador usando um soprador e um ventilador, e impede a aplicação de raios ultravioleta para o corpo humano. O sistema apresentado no presente documento não é automático de detecção de pessoas e não esteriliza a superfície do elevador. Esse sistema não é aplicado em: salas de aula, banheiros, corredores em geral, hall em geral, edifícios em geral, todos ambientes de hotéis ou hospitais, escadas rolantes, veículos automotores compartilhados como uber e táxi, ônibus, comboio de metrô, plataformas de metrô, comboio de trem, estações de trem, aeronaves, teatros, cinemas, shopping, lojas de comércio em geral, indústrias, templos religiosos etc.

OBJETIVO DA INVENÇÃO

[009] Assim, o objetivo do presente pedido de patente de modelo de utilidade refere-se a um equipamento-módulo Lâmpada Automática Esterilizadora UV-C. Com o uso da luz UV-C o equipamento esteriliza bactérias, fungos e todo tipo de vírus em qualquer ambiente fechado e/ou com pouca circulação de ar, utilizados por seres humanos distintos, com troca de ocupantes intermitentemente, com ocorrência de pelo menos um evento temporal sem a presença de alguém no ambiente, com tempo mínimo de duração suficiente para completar o procedimento de esterilização. A segurança dos usuários é garantida pela ativação automática dos raios UV-C nesse intervalo de tempo, no qual o ambiente se encontra vazio, quando é realizada a esterilização completa do ambiente: ar e superfícies.

[010] Sensores térmicos de presença, de ultrassom etc são utilizados para detecção segura da inexistência de pessoas no local. O equipamento proporciona a mitigação da

taxa de propagação de vírus, bactérias, fungos etc, sendo uma contribuição para a diminuição da pandemia de Covid -19 e suas variantes, ou qualquer outro tipo de pandemia viral ou bacteriana, atual ou futura. Para diminuição do tempo necessário para esterilização utiliza-se a versão flash da lâmpada UV-C.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO E DAS FIGURAS

[011] O presente pedido de patente de modelo de utilidade será melhor explicado por suas figuras e detalhamento do invento. A construção física do protótipo está documentada nas figuras abaixo, sendo: desenho técnico; protótipo fabricado; aplicação em escala real, diagrama eletrônico.

[012] O presente pedido de patente de modelo de utilidade compreende a esterilização de ambientes e superfícies de meios de uso comuns por seres humanos e/ou animais, especificamente envolvendo ambientes com movimentação constante de indivíduos.

[013] Até o momento não existe uma tecnologia que proporcione a esterilização automática de ambientes, ar e superfície, com segurança total aos usuários. Nos atuais mercados de produtos, há outros tipos de dispositivos UV-C que trabalham como câmaras de esterilização para objetos e vestimentas, rodos para higienização de superfícies tais como chão de ambientes hospitalares. No entanto, o presente pedido de modelo de utilidade apresenta um dispositivo automatizado, comunicação inteligente e estrutura modular, motivo que desvincula qualquer semelhança com qualquer outro dispositivo existente. Os modelos comerciais existentes até esse momento não possuem registro na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), no conhecimento dos inventores.

[014] Para obter a completa visualização da LAEUV-C, objeto do pleito do presente pedido de patente de modelo de utilidade, são apresentados os desenhos, referenciados conforme segue:

A Figura 1 mostra a vista isométrica do equipamento (1), assim como Figura 1a (isométrica direita) e Figura 1b (isométrica esquerda);

A Figura 2 mostra a vista lateral direita (2) do equipamento (1), assim como Figura 2a (vista do topo do equipamento (1)) e Figura 2b (vista frontal do equipamento (1));

As Figuras 3A, 3B e 3C mostram a lista de chamada do equipamento (1), que apresentam o nome e a estrutura dos componentes do equipamento: A Figura 3A mostra a vista frontal do equipamento (2b), composta de: portas abertas (2b1); interior do elevador (2b2); botões do elevador (2b3); vista lateral direita (1a), composta de: exaustor (1a1).

A Figura 3B mostra a vista do recorte frontal (3) do equipamento (1), mostrando: módulo LAEUV-C (3a); lâmpadas UV-C (3b); exaustor (1a1); ambiente interno do elevador (3c); vista lateral direita (1a2) do equipamento (1).

A Figura 3C mostra o recorte do topo interior (3c1) mostrando: módulo LAEUV-C (3a); lâmpadas UV-C (3b); exaustor (1a1); a vista frontal segmentada (2b2) do equipamento (1).

A Figura 4 mostra a prototipagem do equipamento (1), mostrando a estrutura e o sistema do mesmo, sem a ativação (4a) do módulo UV-C (3a);

A Figura 5 mostra a prototipagem do equipamento (1), mostrando a estrutura e o sistema do mesmo, com a ativação (4b) do módulo UV-C (3a);

A Figura 6 mostra a aplicação em escala real: Fotografia do sistema em escala real, onde o exemplo de ambiente foi aplicado em um elevador, com a porta do elevador fechada sem usuário, esterilização ativa (5a).

A Figura 7 mostra a aplicação em escala real: Fotografia do sistema em escala real, onde o exemplo de ambiente foi aplicado na parte interna do elevador, esterilização ativa e radiação UV-C direcionada em todo ambiente (5b);

A Figura 8 mostra o diagrama eletrônico com formatos, componentes e circuito eletrônico do sistema, cores e design meramente ilustrativos. As cores das lâmpadas e dos fios elétricos são meramente ilustrativas. Por meio da plataforma *Raspberry Pi* (6a) realiza-se o monitoramento dos sinais elétricos oriundos dos sensores térmico de presença (6b) e acelerométrico (6c). Com as informações produzidas pelos sensores, a plataforma *Raspberry Pi* (6a) controla-se os relés (6d) que ligam ou desligam as lâmpadas UV-C (6e). Qualquer outro tipo de controlador digital disponível no mercado atual ou futuro pode ser utilizado no lugar da plataforma *Raspberry Pi* (6a). A plataforma *Raspberry Pi* (6a) possui entradas adicionais que possibilitam o uso de

outros sensores, como por exemplo: sensor ótico de presença, sensor ultrassônico, sensor *red switch* magnético etc. O sensor acelerométrico (6c) pode ser utilizado em veículos. O módulo de comunicação GSM (6f) possibilita a comunicação wireless da plataforma Raspberry Pi (6a), possibilitando uma aplicação versátil do módulo LAEUV-C (3a) em ambientes sem wi-fi. A comunicação wireless da plataforma Raspberry Pi (6a) com os demais módulos LAEUV-C (3a) é possível criando uma rede própria, fechada e segura juntamente com o wi-fi das instalações existentes. Com essa rede de comunicação, um módulo LAEUV-C (3a) pode enviar sinais de acionamento ou desligamento para todos os demais módulos LAEUV-C (3a) existentes no ambiente. O módulo de comunicação GSM (6f) também é utilizado pela plataforma *Raspberry Pi* (6a) para fornecimento de dados, via *wireless*, para uma nuvem de dados, podendo utilizar ferramentas da IoT e protocolos existentes na indústria 4.0.

[015] A presente invenção funciona da seguinte forma: inicialmente por meio da plataforma *Raspberry Pi* (6a) (qualquer outro tipo de controlador digital disponível no mercado atual ou futuro pode ser utilizado no lugar da plataforma *Raspberry Pi*), realiza-se a leitura de todos os sensores (6b e 6c). Os sensores podem sinalizar a presença ou ausência de pessoas e/ou animais no ambiente. Caso seja detectada a presença de pessoas ou animais no ambiente, a *Raspberry Pi* (6a) mantém as lâmpadas UV-C (6e) desligadas. A plataforma *Raspberry Pi* (6a) fica intermitentemente fazendo essa verificação através das leituras dos sinais dos sensores. Caso o sistema eletrônico constate que não há pessoas e/ou animais no ambiente, a plataforma *Raspberry Pi* (6a) envia um comando para os relés (6d), que ligam as lâmpadas UV-C (6e). As lâmpadas UV-C (6e) permanecem ligadas por um período de tempo determinado, controlado pelo *timer* da plataforma *Raspberry Pi* (6a). Ao término deste período de tempo, a plataforma *Raspberry Pi* (6a) envia um comando para os relés (6d), que desligam as lâmpadas UV-C (6e). A plataforma *Raspberry Pi* (6a) continua fazendo o monitoramento dos sinais dos sensores. Caso não entre mais ninguém no ambiente, a plataforma *Raspberry Pi* (6a) não aciona as lâmpadas UV-C (6e), pois o ar e superfícies do ambiente já se encontram esterilizados. Caso seja detectada a entrada de pessoas ou animais no ambiente, a *Raspberry Pi* (6a) mantém desligadas as

lâmpadas UV-C (6e), voltando a ligá-las apenas quando os sensores indicarem a ausência de pessoas e animais no ambiente. Caso ocorra a entrada de alguém no ambiente durante período de tempo no qual as lâmpadas UV-C (6e) estiverem ligadas, a plataforma *Raspberry Pi* (6a) desliga quase instantaneamente as lâmpadas UV-C (6e). A *Raspberry Pi* (6a) continua monitorando os sensores, podendo ligar ou desligar as lâmpadas UV-C (6e), segundo a lógica descrita. O uso da rede wi-fi das instalações do ambiente possibilita a comunicação *wireless* entre todos os módulos LAEUV-C (3a). Com isso, um módulo LAEUV-C (3a) pode enviar sinais de acionamento ou desligamento para todos os demais módulos LAEUV-C (3a) existentes no ambiente, constituindo assim uma rede eficiente de proteção e segurança ao usuário. Durante a operação intermitente do sistema eletrônico, também pode-se executar o procedimento de validação e biossegurança para a descontaminação do ambiente. O sistema pode ter sensores capazes de analisar o ar e a quantidade de radiação ultravioleta exposta. Essa ação é um dos itens do protocolo de segurança em conjunto com sensores de presença, sensor de temperatura, sensor térmico, sensor de gás ozônio etc. Assim caso a lâmpada UV-C (6e) apresente defeito ou baixa emissão de radiação, os sensores irão agir comunicando a ocorrência de falha no sistema para a central de controle. Esta técnica apresenta sensores redundantes que são interligados à plataforma *Raspberry Pi* (6a). Como referência podem ser utilizados sensores como Sensor de Raio Ultravioleta UV UVM-30A e sensores bases para medir qualidade do ar, gases, partículas, humidade e biomateriais. Também pode ser utilizado sensor de corrente elétrica para verificação automática da queima de alguma lâmpada UV-C (6e). [016] Visando oferecer um produto funcional, com alto desempenho e de fácil produção, o presente pedido de patente de modelo de utilidade tem seguintes características:

- Admite sistema modular sendo capaz de fácil adaptação, upgrade e interação comunicação wifi com os demais módulos;
- Pode conter mesma pinagem e conectores universais disponíveis nos atuais mercados de produtos eletro-eletrônicos;

- Comunicação wireless, aplicações com WI-FI e GSM: O dispositivo pode ser conectado ao sistema rede presente no ambiente, ou utilizar comunicação móvel;
- Controle Inteligente, modo de acionamento e tempo de exposição do UV-C de acordo com presença ou movimento de seres humanos e/ou animais;
- Protocolo de segurança, permitindo acionamento apenas se não houver seres humanos e/ou animais no ambiente.

[017] PROCESSAMENTO E CONTROLE DO LAEUV-C: Para o controle e comunicação do sistema modular LAEUV-C utiliza-se a plataforma *Raspberry Pi*, pertencente à série de computadores de placa única com arquitetura do Processador *Broadcom BCM2835 ARM11* de 1GHz *Single-core*, possuindo tamanho reduzido, de 65 x 30 x 5mm. Sua comunicação ocorre por protocolos *Wireless*, integrando um módulo *GSM*, sendo as especificações *GSM/GPRS/SMS Quad-Band, Slot para SIM* e Antena, possibilitando assim as comunicações que abrangem os sistemas móveis. Todo o *hardware* é integrado em uma única placa, sendo multiplataforma, útil tanto para a indústria atual ou para a futura Indústria 4.0, quanto para as casas inteligentes, projetos tecnológicos e Internet das Coisas (IoT). Para o sistema modular LAEUV-C, a plataforma *Raspberry Pi* se comunica realizando uma rede inteligente entre os módulos instalados em cada ambiente de uma planta. Essa rede pode se comunicar para realizar o controle do acionamento e monitoramento de toda a planta, sendo capaz de controlar, simultaneamente, as lâmpadas de radiação ultravioleta do tipo C e as lâmpadas comuns de iluminação do ambiente, resultando assim em assepsia e economia de energia. Qualquer outro tipo de controlador digital disponível no mercado atual ou futuro pode ser utilizado no lugar da plataforma *Raspberry Pi*.

[018] SENSORES DE PRESENÇA: Para trabalhar de forma autônoma e segura, é imperativo que não haja a presença humana e/ou de animais nos ambientes, no momento da esterilização. Com este objetivo, são utilizados os seguintes dispositivos: sensor de presença infravermelho com alcance de 360°, câmera térmica ou sensor térmico com alcance de 360°, sensor de ultrassom, laser, sensor de proximidade, e sensor on/off, como reed switch encapsulado. A utilização dos sensores possibilita imediato desligamento dos raios UV-C de todos os LAEUV-Cs instalados no ambiente,

na ocorrência de eventual entrada de algum ser humano e/ou animal no ambiente. A utilização de cada um, ou a combinação deles, dependerá de cada ambiente. Estes sensores serão conectados ao módulo inteligente por fio ou *Wireless*, e também dependerá de sua disposição no ambiente.

[019] Especificações dos sensores de presença do LAEUV-C: O sensor de presença *PIR HC-SR501* é um dos sensores de reconhecimento de movimento mais robustos entre os disponíveis no mercado, compatível com praticamente todos os microprocessadores, microcontroladores e sistemas embarcados atuais. Seu funcionamento inicia-se 5 segundos após a alimentação do sistema ter sido ligada. Após este período, se houver qualquer movimento em seu *range* de leitura, o pino de saída vai quase instantaneamente para nível lógico alto (3,3V). Este nível de saída é interpretado pela *Raspberry Pi* para a realização de uma leitura digital, havendo total compatibilidade entre os dois. O sensor de temperatura *IR MLX90614* é um componente de alta acurácia que detecta a temperatura corporal ou de objetos por infravermelho, sem que seja necessário o contato direto com o sensor. Calibrado de fábrica, detecta temperaturas entre -40 e 125°C, com acurácia de 0,5°C, possuindo ainda vários modos de calibração configuráveis de acordo com o ambiente onde for instalado o LAEUV-C. O envio e recebimento de comandos e dados são realizados por meio da interface I2C nos pinos *SCL* e *DAS*. Possui saída com resolução de 10-bit PWM, compatíveis com a plataforma *Raspberry Pi*. Os sensores térmicos *D6T MEMS - D6T-44L-06 Omron* apresentam alta sensibilidade, possibilitando a detecção de presença animal e/ou humana. Possuem grande imunidade a ruído, com saída digital e detecção de temperatura de área com alta acurácia e características de baixo campo de visão cruzado. Converte o sinal do sensor em saída de temperatura digital compatível com a *Raspberry Pi*. Possui tamanho compacto e design que economiza espaço, sendo adequado para aplicações embarcadas. Os sensores da série *D6T* detectam a presença humana identificando mudanças na temperatura do corpo humano em relação à temperatura ambiente, e podem também detectar animais e determinar a temperatura dos mesmos.

[020] O presente pedido de patente de modelo de utilidade terá módulos dimensionados de acordo com seu ambiente, predial, doméstico ou veicular. O dispositivo eletrônico minimalista e design inovador pode ser acoplado, instalado, adaptado ao sistema de iluminação existente do próprio ambiente.

[021] Análise e relatórios de esterilização armazenados e disponíveis em tempo real, podendo ser Nuvem, IoT e demais protocolos existentes da indústria 4.0. Scanner de ambiente, mensuração automática e controle de exposição UV-C de acordo com o ambiente. Dispositivos confeccionados de acordo com o ambiente, por exemplo, veículos automotores pessoais podem conter conexão por USB ou acendedor de cigarros para alimentação e funcionamento.

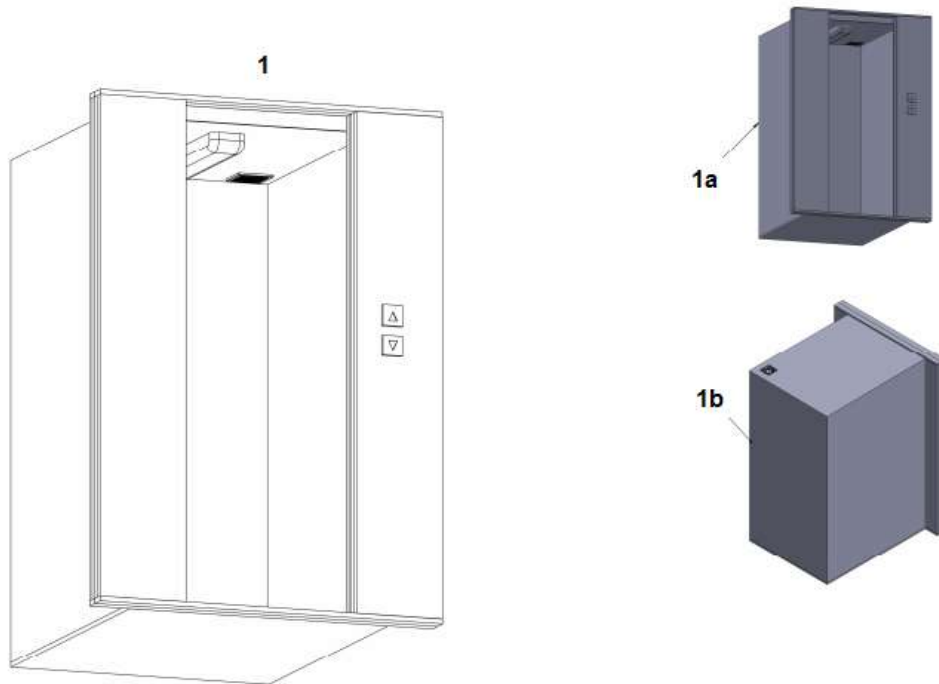
[022] O invento pode ser instalado em ônibus e aeronaves, junto às luzes dos corredores e/ou assentos individuais. Em estruturas metálicas como elevadores, tetos metálicos e superfícies metálicas, caso necessário aplicação UV-C temporária, a estrutura pode conter ímãs para fácil aplicação e baterias. Os conectores das lâmpadas UV-C serão modulares, isso facilitará o upgrade para servir em ambientes de acordo com a intenção do usuário. O dispositivo de comunicação *wifi* terá capacidade e *hardware* para auto processamento de acordo com o número de lâmpadas UV-C acopladas. Em veículos automotores o dispositivo pode conter diversos tipos de suportes e fixadores, isso auxiliará ao usuário manipulação independentemente do modelo de seu veículo. Para diminuição do tempo necessário para esterilização utiliza-se a versão flash da lâmpada UV-C. Com a interação dos sensores do protocolo de segurança, sistemas de controle e acionamentos, podemos considerar a adaptação e criação de uma lente especial do tipo olho de peixe e sua implementação no sensor térmico do sistema, dando maior visibilidade de detecção e controle do invento.

[023] Os modelos compactos do invento são compostos por luzes de LED ultravioleta-C, LED UV-C, podendo ocupar o tamanho atual de uma lâmpada comercial branca de LED, com sistema automático e de comunicação *wifi* integrado à lâmpada LED UV-C.

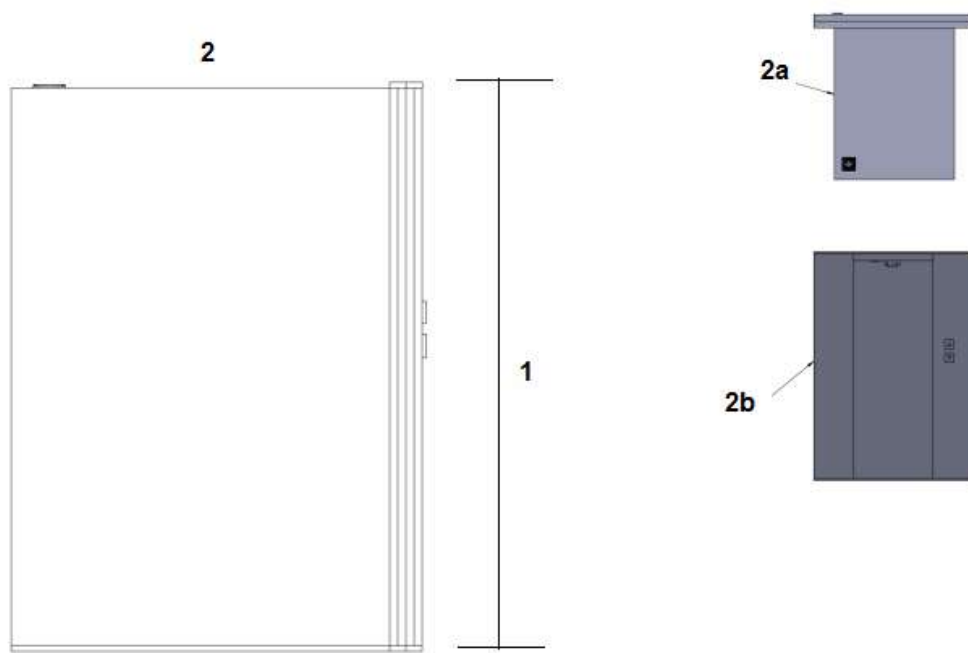
REIVINDICAÇÕES

1. **NOVA DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UM MÓDULO COM LÂMPADA AUTOMÁTICA ESTERILIZADORA COM UV-C**, a nova disposição construtiva do módulo **caracterizada por** conter os seguintes componentes: módulo LAEUV-C (3a); lâmpadas UV-C (3b); exaustor (1a1); podendo ser sem a ativação (4a) do módulo UV-C (3a) ou com a ativação (4b) do módulo UV-C (3a); com esterilização ativa (5a) e radiação UV-C direcionada em todo ambiente (5b); em que, por meio da plataforma *Raspberry Pi* (6a) realiza-se o monitoramento dos sinais elétricos oriundos dos sensores térmico de presença (6b) e acelerométrico (6c); em que, com as informações produzidas pelos sensores, a plataforma *Raspberry Pi* (6a) controla-se os relés (6d) que ligam ou desligam as lâmpadas UV-C (6e); em que a plataforma *Raspberry Pi* (6a) possui entradas adicionais que possibilitam o uso de outros sensores, como por exemplo: sensor ótico de presença, sensor ultrassônico, sensor *red switch* magnético; em que o módulo de comunicação GSM (6f) possibilita a comunicação wireless da plataforma *Raspberry Pi* (6a), possibilitando uma aplicação versátil do módulo LAEUV-C (3a) em ambientes sem wi-fi; em que a comunicação wireless da plataforma *Raspberry Pi* (6a) com os demais módulos LAEUV-C (3a) é possível criando uma rede própria, fechada e segura juntamente com o wi-fi das instalações existentes; em que com essa rede de comunicação, um módulo LAEUV-C (3a) pode enviar sinais de acionamento ou desligamento para todos os demais módulos LAEUV-C (3a) existentes no ambiente; em que o módulo de comunicação GSM (6f) também é utilizado pela plataforma *Raspberry Pi* (6a) para fornecimento de dados, via *wireless*, para uma nuvem de dados, podendo utilizar ferramentas da IoT e protocolos existentes na indústria 4.0 e em que qualquer outro tipo de controlador digital disponível no mercado atual ou futuro pode ser utilizado no lugar da plataforma *Raspberry Pi* (6a).
2. **NOVA DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UM MÓDULO COM LÂMPADA AUTOMÁTICA ESTERILIZADORA COM UV-C**, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** proporcionar a mitigação da taxa de propagação de vírus, bactérias, fungos etc, sendo uma contribuição para a diminuição da pandemia de Covid -19 e suas variantes, ou qualquer outro tipo de pandemia viral ou bacteriana, atual ou futura.

3. USO DA NOVA DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UM MÓDULO COM LÂMPADA AUTOMÁTICA ESTERILIZADORA COM UV-C, caracterizada por ser aplicada a ambientes, tais como, predial, doméstico ou veicular; ao sistema de iluminação existente do próprio ambiente; em ônibus e aeronaves, junto às luzes dos corredores e/ou assentos individuais; em estruturas metálicas como elevadores, tetos metálicos e superfícies metálicas, caso necessário aplicação UV-C temporária.



FIGURAS 1, 1a e 1b

**FIGURA 2, 2a e 2b**

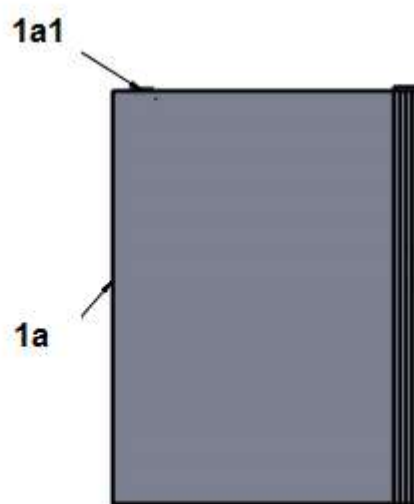
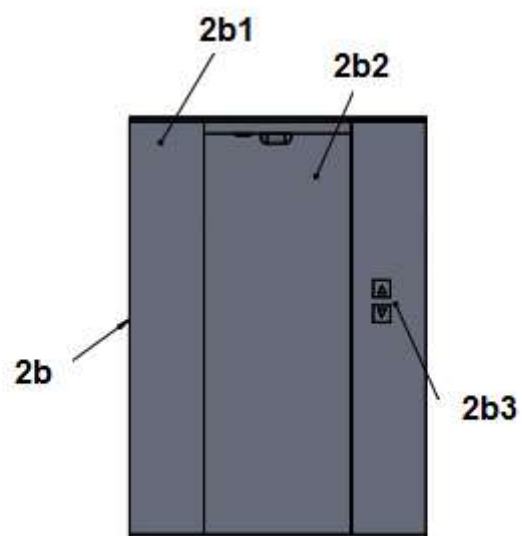
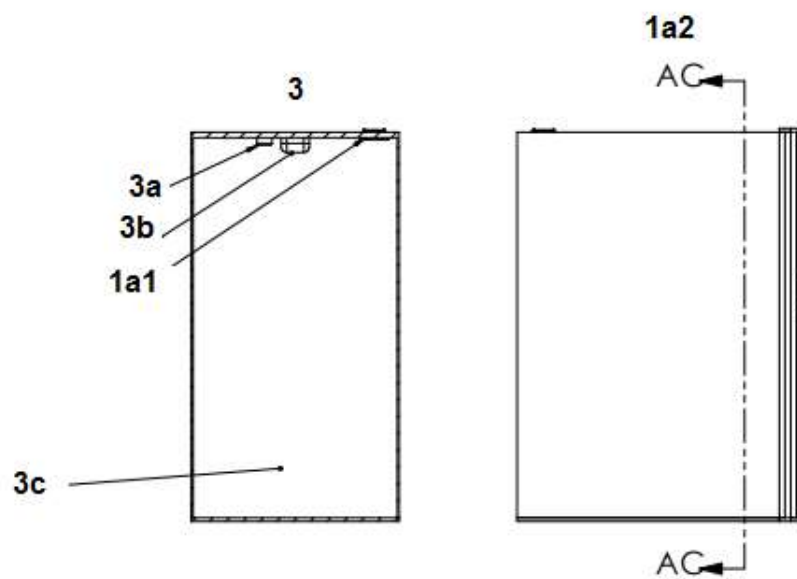


FIGURA 3A

**FIGURA 3B**

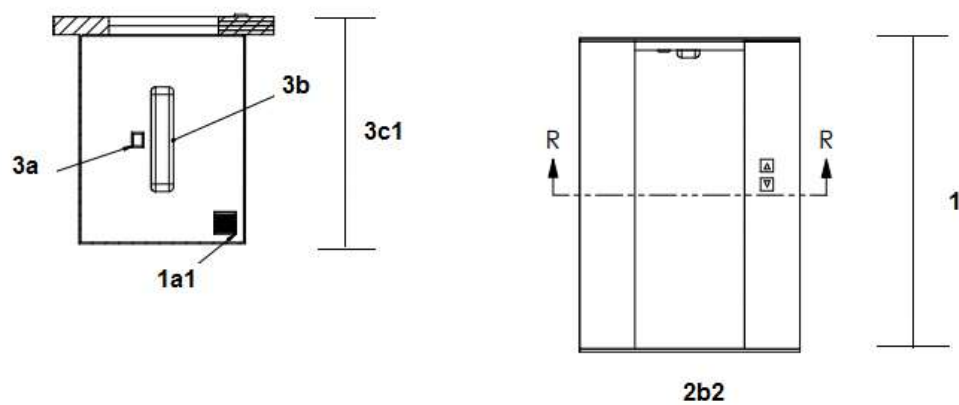


FIGURA 3C

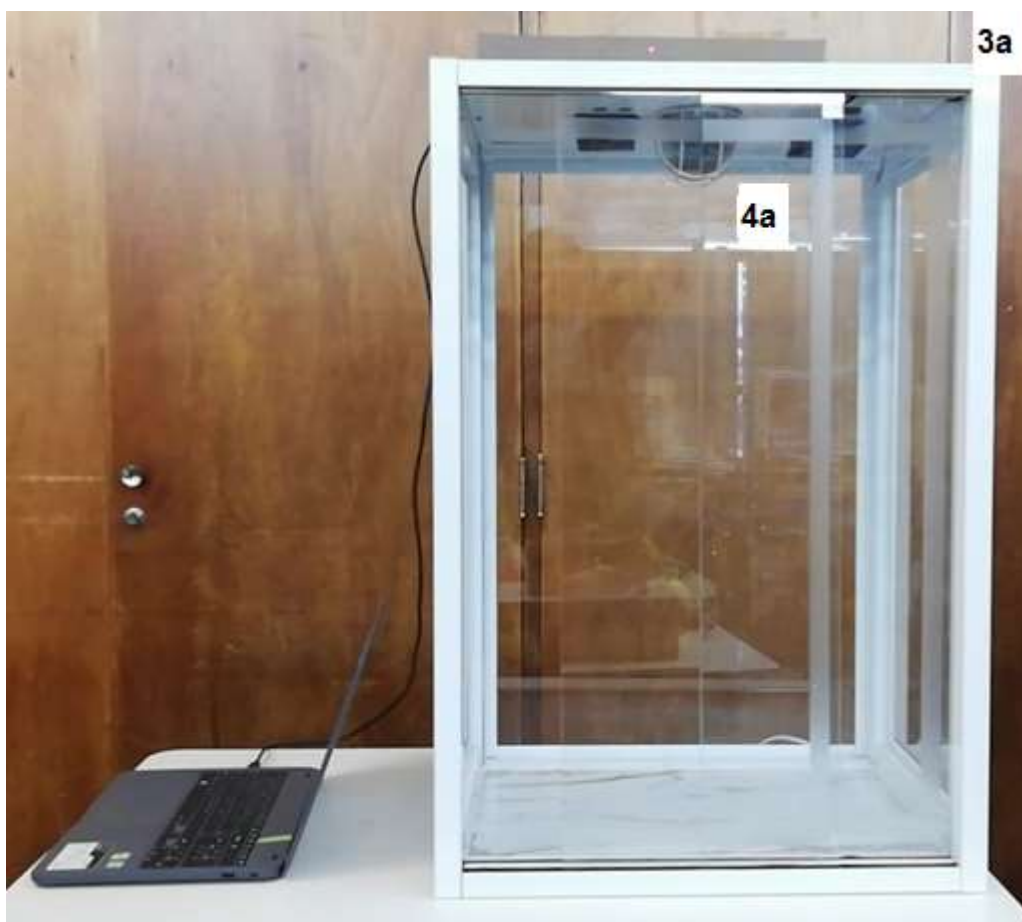


FIGURA 4



FIGURA 5



FIGURA 6

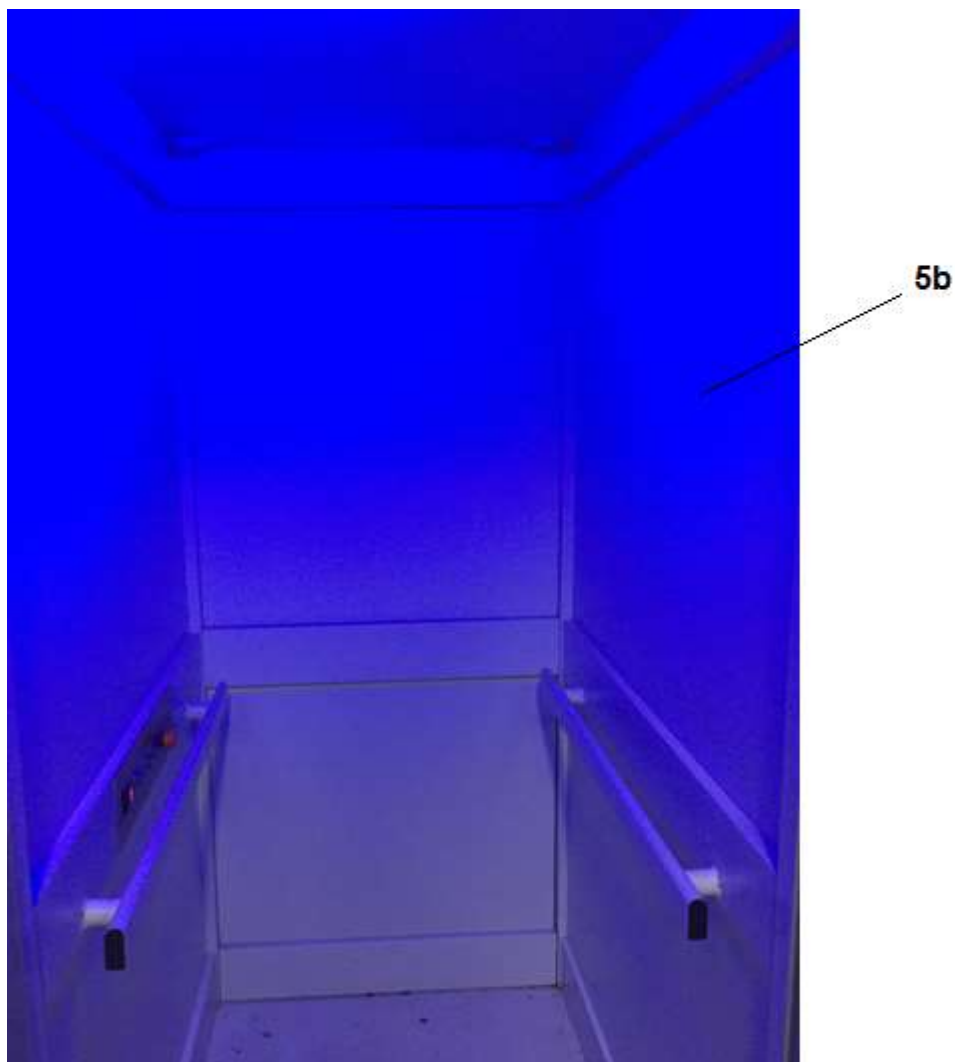


FIGURA 7

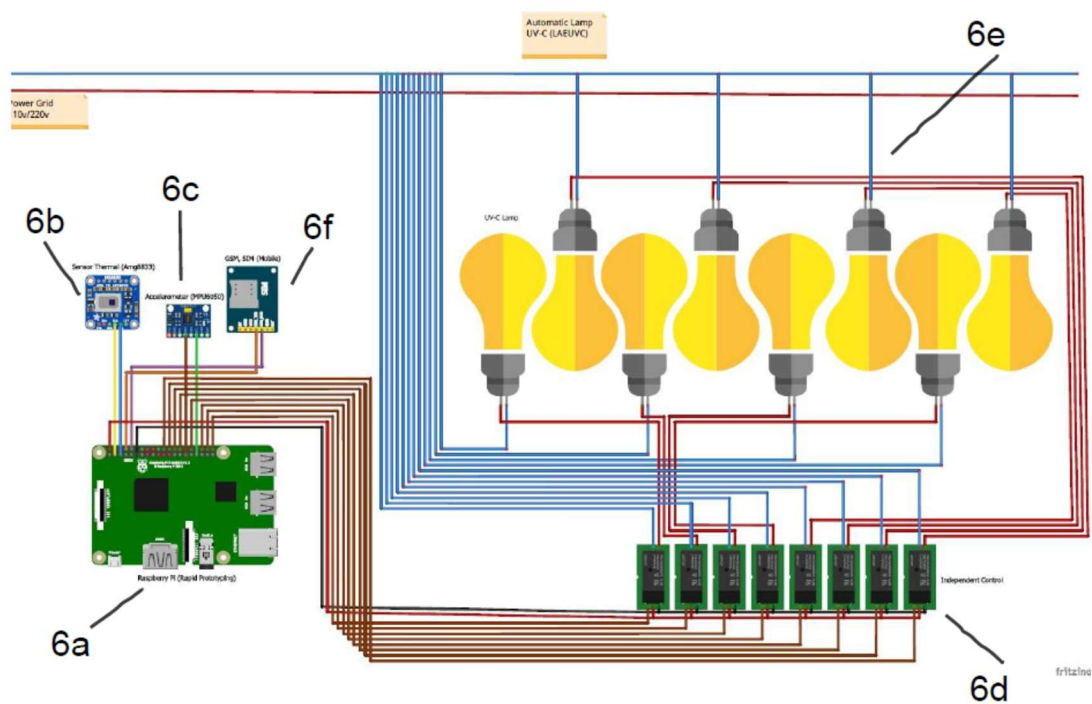


FIGURA 8

RESUMO

NOVA DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA DE UM MÓDULO COM LÂMPADA AUTOMÁTICA ESTERILIZADORA COM UV-C E SEU USO.

O presente pedido de patente de modelo de utilidade refere-se a uma nova disposição construtiva de equipamento-módulo com Lâmpada Automática Esterilizadora UV-C, denominada LAEUV-C, e seu uso para elevadores, halls, corredores, toaletes, salas de aula etc. Destaca-se corredores e sanitários de prédios destinados a atividades didáticas escolares ou faculdades, públicos, privados ou domésticos, ambientes fechados, abertos ou com pouca circulação de ar, apartamentos e todos os ambientes de hotéis ou hospitais etc. O protótipo já foi desenvolvido, estando agora na etapa de registro da patente. Com o uso da luz UV-C o equipamento esteriliza bactérias, fungos e todo tipo de vírus em qualquer ambiente fechado e/ou com pouca circulação de ar, utilizados por seres humanos distintos, com troca de ocupantes intermitentemente, com ocorrência de pelo menos um evento temporal sem a presença de alguém no ambiente, com tempo mínimo de duração suficiente para completar o procedimento de esterilização. A segurança dos usuários é garantida pela ativação automática dos raios UV-C nesse intervalo de tempo, no qual o ambiente se encontra vazio, quando é realizada a esterilização completa do ambiente: ar e superfícies. Sensores térmicos de presença, de ultrassom etc., são utilizados para detecção segura da inexistência de pessoas e/ou animais no local. O equipamento proporciona a mitigação da taxa de propagação de vírus, bactérias, fungos etc, sendo uma contribuição para a diminuição da pandemia de Covid -19 e suas variantes, ou qualquer outro tipo de pandemia viral ou bacteriana, atual ou futura. Para diminuição do tempo necessário para esterilização utiliza-se a versão flash da lâmpada UV-C.