



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

(21) **BR 102017000145-8 A2**

(22) **Data do Depósito:** 04/01/2017

(43) **Data da Publicação:** 17/07/2018



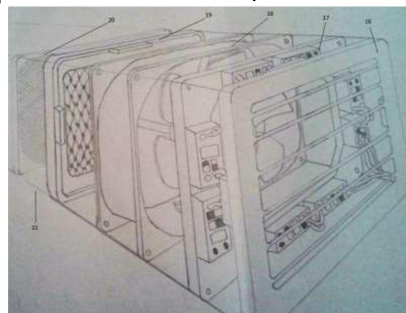
(54) **Título:** DISPOSITIVO DE ARMADILHA
PARA INSETO AEDES

(51) **Int. Cl.:** A01M 1/04

(73) **Titular(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO

(72) **Inventor(es):** IVO CARLOS CORREA;
MÔNICA FERREIRA MOREIRA CARVALHO
CARDOSO; TIAGO SOUZA SALLES;
EDIMILSON MIGOWSKI

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE ARMADILHA
PARA INSETO AEDES. A presente invenção
está inserida no campo das ciências da saúde e
descreve um dispositivo de armadilha para
atração, captura e extermínio de insetos Aedes,
especialmente o mosquito da espécie Aedes
aegypti, baseado na atração por luz LED (8) em
comprimentos de onda no azul, no verde (pico
de maior sensibilidade de atração) e no amarelo
e na sucção por ventilação reversa (12 e 18)
para captura, e pelo uso da grade elétrica (4 e
19) para a morte do mosquito.



DISPOSITIVO DE ARMADILHA PARA INSETO AEDES**CAMPO DA INVENÇÃO**

[0001] A presente invenção está inserida no campo das ciências da saúde e descreve um dispositivo de armadilha para atração, captura e extermínio de insetos *Aedes*, preferencialmente o mosquito fêmea da espécie *Aedes aegypti*, baseado na atração por luz LED emitida em comprimentos de ondas específicos, entre o azul e o amarelo do espectro visível, com o pico de emissão no verde, e na sucção por ventilação reversa para captura, e pelo uso da grade elétrica para a morte do inseto.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0002] O mosquito *Aedes aegypti* é o vetor principal dos agentes etiológicos da dengue, da Zika, da febre amarela, e da febre chikungunya e da febre Mayaro. Uma vez que não há vacinas ou terapias efetivas para estes vírus, o combate ao vetor continua sendo a principal forma para evitar a disseminação destas doenças.

[0003] As estratégias de controle e erradicação do *Aedes* dependem, fundamentalmente, do conhecimento de seus hábitos, a fim de estabelecer técnicas ambientalmente limpas e mais específicas tendo como alvo as particularidades fisiológicas do inseto no ambiente em que vivem e se reproduzem, o controle seletivo.

[0004] Uma das formas de fácil emprego e de razoável eficiência no extermínio do mosquito *Aedes aegypti*, é o uso de exterminadores elétricos de baixa voltagem, do tipo "raquete de tênis", que pode ser manejada por um indivíduo que identifica a presença do mosquito no ambiente. Tal abordagem é dependente de habilidade motora e da

visualização do mosquito pelo indivíduo, às vezes difícil, a fim de exterminar o inseto por meio de choque.

[0005] Fisiologicamente, as espécies de mosquitos são atraídas por luz em diferentes comprimentos de onda, mas isso tem sido pouco explorado na confecção de armadilhas de captura, pois basicamente usa-se a luz ultravioleta como padrão de atração geral. Essa sensibilidade pode ser influenciada por diversos fatores tais como a cor e a intensidade da luz emitida, bem como a forma, o tamanho, o contraste e a textura da armadilha. Esses fatores, isoladamente ou combinados, já mostraram na literatura entomológica alguma influência sobre a fêmea do *Aedes aegypti* na escolha por hospedeiros ou por uma fonte de deposição de ovos. Outra desvantagem da luz ultravioleta é que esta atrai fortemente diversas espécies de inseto.

[0006] Apesar de apresentar hábitos diurnos, a fêmea do *Aedes aegypti* possui sensibilidade luminosa bimodal, no ultravioleta e no espectro visível, porém a maior faixa de sensibilidade da retina ocorre nos comprimentos de onda entre o azul e o amarelo do espectro visível, com o pico de sensibilidade no verde.

[0007] Portanto, a presente invenção revela um dispositivo de armadilha elétrica de baixa voltagem, com sistema de aspiração por unidade de ventilação e de atração por luz de LED, na faixa de sensibilidade visual máxima da fêmea do *Aedes aegypti*, entre os comprimentos de onda azul e amarelo, a fim de servir como ferramenta de controle, na eliminação do vetor e, conseqüentemente, na diminuição de contaminação pelos vírus Zika, Dengue, Chikungunya, Febre Amarela e Mayaro. Este dispositivo de armadilha está

inserido na concepção de tecnologia limpa, uma invenção para controle e extermínio de mosquito que não causa poluição ambiental e age sobre mosquitos resistentes a inseticidas químicos.

ESTADO DA TÉCNICA

[0008] O documento americano US 2014/0352200, descreve um dispositivo para matar insetos através de luz fluorescente e circuito elétrico. Este documento difere da presente invenção por não possuir a captura do mosquito através de mecanismo de ventilação.

[0009] O modelo de utilidade brasileiro BR 20 2013 002389 8, descreve um sistema para capturar mosquitos, onde os mesmos são atraídos com "iscas" e colocados na parte interna da armadilha. O mosquito é exterminado através de choque dado por uma cerca elétrica presente no sistema. Este documento difere-se da presente invenção devido à presença de uma gaveta utilizada como suporte para iscas, tais como água e restos de alimentos e pela ausência de um sistema de captura por aspiração/sucção.

[00010] O documento brasileiro PI 0803211-4, descreve um sistema para extermínio de mosquitos *Aedes aegypti*, em que o mesmo é atraído por emissor de odor e lâmpadas roxas. A armadilha compreende a atração do mosquito e extermínio através de choque dado por uma tela elétrica. Apesar de citar o uso de lâmpadas que emitem luz numa frequência atrativa para o mosquito, como a presente invenção, o documento não possui sistema de sucção/ aspiração, diferindo, desta forma, da presente invenção.

[00011] O documento de modelo de utilidade MU 8800698-0 descreve um sistema de armadilha em que o mosquito é

atraído por luzes emitidas por uma lâmpada, sendo arrastado por uma corrente de ar, proveniente de um ventilador instalado na referida armadilha. O mosquito é então levado para uma tela de retenção de insetos que pode receber material adesivo inseticida. Este documento descreve o uso de lâmpadas que emitem luzes atrativas e um ventilador, porém, difere da presente invenção, visto que não compreende um circuito contendo choque elétrico visando o extermínio do mosquito.

[00012] O documento chinês CN204860711 descreve um dispositivo multifuncional com objetivo de matar mosquitos. Apesar do documento aqui analisado compreender uma lâmpada ultravioleta, e um circuito elétrico que visam a morte do mosquito, o presente documento difere da presente invenção, pois não possui sistema de sucção/ aspiração visando a captura do mosquito.

[00013] O documento CN104521925 descreve uma armadilha para mosquitos, onde o mesmo é atraído por uma lâmpada ultravioleta e recebe um choque a partir de uma rede elétrica, ao mesmo que tempo que são sugados por um ventilador para um saco de armazenamento. Este documento também se diferencia da presente invenção por não utilizar a luz na faixa do visível.

[00014] A resistência a inseticidas químicos, por parte dos insetos, e a contaminação ambiental, causada por estes produtos químicos, tem sido dois grandes obstáculos no controle de vetores, e a presente invenção apresenta-se como uma ferramenta de controle muito promissora, visto que não causa poluição ambiental e controla mosquitos resistentes a inseticidas químicos.

[00015] Conforme os documentos do estado da técnica mostrados anteriormente, os mesmos não possuem similaridade com a presente invenção, visto que a mesma revela um dispositivo inovador de controle eletroeletrônico específico para a fêmea do *Aedes aegypti*, por meio da atração, captura e extermínio desta espécie de mosquito, sendo seguro e prático de instalar à rede elétrica, sem qualquer prejuízo ao meio ambiente.

[00016] O produto em questão tem baixo custo de produção e ainda utiliza a inovadora fonte de luz LED de alto desempenho, baixo custo de manutenção e maior longevidade de uso. Além disso, a presente invenção pode ser considerada como um produto de tecnologia limpa, e configura-se como uma armadilha de controle de vetores segura, do ponto de vista biológico, pois extermina preferencialmente a fêmea do mosquito em grade metálica elétrica energizada com baixa voltagem.

[00017] Também é segura, do ponto de vista estrutural, porque a grade metálica elétrica energizada com baixa voltagem, que pode provocar choques, encontra-se protegida pela caixa plástica, evitando assim, o alcance de crianças, animais domésticos e outros.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[00018] A presente invenção revela um dispositivo de armadilha para atração, captura e extermínio de insetos do gênero *Aedes*, especialmente o mosquito da espécie *Aedes aegypti*, baseado na atração por luz LED em comprimentos de ondas específicos, entre o azul e o amarelo do espectro visível, com o pico de sensibilidade no verde, na sucção

por ventilação reversa para captura e pelo uso da grade elétrica protegida para a morte do mosquito.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[00019] A presente invenção poderá ser mais bem compreendida através da breve descrição das figuras a seguir:

[00020] A Figura 1 apresenta o dispositivo de armadilha para inseto, compreendendo moldura (1) da grade, hastes horizontais (2), que impedem o acesso ou contato com a parte interna da armadilha, sem representar um bloqueio à passagem de luz ou à entrada do mosquito e presilhas (3) da grade para fixação no corpo da armadilha.

[00021] A Figura 2 apresenta o dispositivo de armadilha para inseto, compreendendo moldura de suporte da grade elétrica (4), grade elétrica (5) e a presilha de fixação (6) da grade no corpo da armadilha. Esta figura revela a grade metálica elétrica energizada com baixa voltagem, que é a responsável pelo extermínio do mosquito quando atraído e aspirado pelo sistema de luz e unidade de ventilação, respectivamente (12 e 18).

[00022] A Figura 3 apresenta a parte interna do dispositivo de armadilha para inseto, compreendendo quadro (7), onde são instalados os chips (8) de LED, fios elétricos (9), que ligam os chips (8) de cada cor, fios (10) que se conectam à corrente elétrica externa, e orifícios (11) para a fixação do quadro de LEDs no interior da armadilha.

[00023] A Figura 4 apresenta a parte interna do dispositivo de armadilha para inseto, compreendendo uma

unidade de ventilação (12 e 18) e orifícios (13) para a fixação no interior da armadilha.

[00024] A Figura 5 apresenta a estrutura (14) do dispositivo de armadilha para inseto, bem como os orifícios (15) para a fixação do ventilador (12) e do quadro de LEDs (7).

[00025] A Figura 6 apresenta o dispositivo de armadilha para inseto, compreendendo grade frontal externa (16), quadro da fonte de Luz (17), unidade de ventilação (12 e 18), grade elétrica de baixa voltagem (19) e rede de plástico rígido (2) montada na porção posterior da armadilha.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[00026] A presente invenção descreve um dispositivo de armadilha para inseto Aedes compreendendo grade frontal (1), hastes horizontais (2), presilhas da grade (3), grade metálica (4 e 19) de suporte, grade elétrica (5), presilha de fixação (6), quadro (7 e 17), fonte de luz LED (8), fios elétricos internos (9), fios elétricos para conexão externa (10), orifícios para fixação do quadro de LED (11), unidade de ventilação (12 e 18), orifícios para a fixação (13) da unidade de ventilação (12 e 18), estrutura (14), suportes para fixação (15), grade frontal externa (16) e grade na porção posterior da armadilha (20).

[00027] Em uma modalidade preferencial, a fonte de luz LED (8) compreende 4 chips de luz do tipo LED verde ($520\pm 30\text{nm}$), 2 chips de LED azul ($450\pm 30\text{nm}$) e 2 chips de LED amarelo ($550\pm 30\text{nm}$), com potência nominal total de 0,2W a 3,52W, apresentando pico de potência no espectro verde de

emissão, ou outra potência nominal em função do tamanho da armadilha, sempre com pico de potência no espectro verde.

[00028] Em uma modalidade preferencial a estrutura (14) pode ser adaptada a diversos formatos geométricos, tais como cone, cubo, cilindro, paralelepípedo e pirâmide, entre outras formas e tamanhos, não se limitando às formas aqui descritas.

[00029] A unidade de ventilação (12 e 18), preferencialmente um cooler de 40 a 120mm de diâmetro, operado entre 3 a 24V, podendo ser também utilizado uma unidade de ventilação de voltagem maior.

[00030] Em outra modalidade preferencial, os componentes essenciais do dispositivo de armadilha são montados na ordem em que aparecem na Figura 6, compreendendo grade frontal externa (16), quadro da fonte de luz (7 e 17) com os LEDs (8) verdes, azuis e amarelos, unidade de ventilação (12 e 18) usando a unidade de ventilação (12 e 18), preferencialmente aquelas similares às utilizadas em computador, possuindo dimensões de 40 a 120 mm, com de 5mm a 20mm de largura, grade elétrica (4 e 19) de baixa voltagem e rede de plástico (20) - que pode ser fabricada em nylon, poliéster ou outro material semelhante, sendo o nylon o material preferencial - montada na porção posterior do dispositivo de armadilha, com a função de coletar e manter os mosquitos exterminados na armadilha, para posterior coleta e limpeza do equipamento.

[00031] Ainda, a presente invenção apresenta vários benefícios no combate e extermínio do vetor *Aedes aegypti*, pois foi desenvolvida baseada em evidências científicas, que comprovam a sensibilidade da retina da fêmea desta

espécie à luz visível, na faixa do espectro eletromagnético nos comprimentos de onda (λ_{nm}) entre azul e o amarelo, com pico de sensibilidade na faixa verde do espectro.

[00032] Esta sensibilidade, comprovada em estudos retinográficos, está diretamente relacionada com a atração da fêmea dessa espécie e pode facilitar a atração seletiva das mesmas, por meio dessa especificidade fisiológica, no controle seletivo de vetores. Diante desta característica fisiológica do sistema visual da fêmea do *Aedes aegypti* foi possível desenvolver o sistema de iluminação desta invenção, baseada no diodo emissor de luz (LED), que emite luz em espectro estreito e permite desta forma a montagem de LEDs com emissão em diferentes comprimentos de onda, a fim de obter esta faixa específica do espectro eletromagnético visível.

[00033] No caso desta invenção foram utilizados luzes do tipo LEDs (8) nas cores azul, verde e amarelo, conectadas em pares de fios elétricos (9) dentro de uma moldura plástica (7), que está fixada à estrutura por parafusos e ligada por fios ao sistema elétrico (10) da invenção.

[00034] Ainda, na presente invenção, a potência do LED verde é maior a fim de que seja emitido um feixe luminoso entre o azul e o amarelo, com maior intensidade no verde, compatível com o parâmetro fisiológico de atração pela luz da fêmea do *mosquito Aedes aegypti*.

[00035] Vale ressaltar que a emissão luminosa ocorre conjuntamente na faixa do azul, verde e amarelo, que são os comprimentos de onda mais sensíveis à retina da fêmea do *Aedes*. Na montagem dos LEDs na armadilha existem mais LEDs verdes do que LEDs azuis e amarelos, por isso a emissão

luminosa tem um pico de emissão na luz de cor verde, que corresponde a faixa de maior sensibilidade do mosquito.

[00036] A presente invenção revela ainda um sistema eficiente de sucção, compreendendo uso de uma unidade de ventilação (12 e 18), preferencialmente um *cooler* ou ventoinha usada na montagem de computadores, que é e fixada por parafusos à estrutura da armadilha (14) e posicionada de forma a aspirar o ar na entrada frontal da armadilha com fluxo e ar na direção da porção traseira da mesma.

[00037] A unidade de ventilação (12 e 18), ou sistema de aspiração, é conectada em série com o sistema de iluminação e ambos ligados ao sistema elétrico (10) do dispositivo de armadilha.

[00038] A presente invenção também compreende uma grade metálica (4 e 19), protegida, energizada pela corrente elétrica, que tem a função de exterminar o mosquito por choque elétrico após o mesmo ter sido atraído pela luz e aspirado pela unidade de ventilação (12 e 18).

[00039] A grade elétrica (4 e 19) tem função similar àquela desempenhada pelas já conhecidas "raquetes para matar mosquitos", porém se difere por permanecer energizada enquanto o dispositivo estiver ligado, sem necessidade de acionamento por botão liga/desliga.

[00040] Ao contato do mosquito com os fios metálicos da grade (4 e 19), com polos positivo e negativo, fecha-se o curto-circuito e o choque elétrico ocorre, exterminando o inseto. No caso de o mosquito passar pela grade elétrica (4 e 19) sem tomar choque, o inseto pode ficar retido na tela de plástico rígido (20), na grade traseira, montada logo atrás da grade elétrica (4 e 19), e morrer por inanição.

[00041] Todos os componentes do dispositivo da presente invenção são fixados em uma estrutura plástica rígida (14), a fim de atrair ainda mais o sistema visual do mosquito *Aedes aegypti*.

[00042] Dessa forma, a presente invenção objetiva a redução da incidência de arboviroses como a dengue, a febre amarela, a febre Zika, a febre chikungunya e a febre Mayaro, bem como outras doenças transmitidas por mosquitos, especialmente as relacionadas ao *Aedes aegypti*, pela utilização de uma armadilha de atração, captura e extermínio, desenvolvida e construída baseada nas especificidades fisiológicas e ambientais desta espécie

[00043] A presente invenção é eficiente na captura de mosquitos *Aedes* em geral, e preferencialmente eficiente como armadilha de atração, captura e extermínio da fêmea do *Aedes aegypti*, além de ser exequível industrialmente, com matéria-prima e componentes de baixo custo, de longa duração, podendo ser utilizada com tensões baixas de corrente elétrica. É um dispositivo prático de usar e de fácil manuseio, não produzindo qualquer efeito nocivo aos seres humanos e ao meio ambiente.

[00044] A presente invenção refere-se a um dispositivo de atração, captura e extermínio de mosquitos *Aedes*, mais especificamente da fêmea do *Aedes aegypti*, por ser um dispositivo para atração à base de luz LED, com captura por aspiração/sucção e extermínio por meio de choque elétrico de baixa voltagem.

[00045] A especificidade para a espécie *Aedes aegypti* está fundamentada no sistema de atração da armadilha, baseado na emissão de luz visível policromática emitida nas

cores azul, verde e amarela (entre 420 e 580nm), com pico de emissão na luz verde, combinação de cores que encaixa perfeitamente à faixa de luminosidade mais sensível para a retina da fêmea do *Aedes aegypti*, potencializando a atração.

[00046] O dispositivo de armadilha é eficiente, prático de usar, inodoro, não tóxico e ambientalmente limpo.

[00047] A grade frontal (1) possui barras horizontais paralelas e espaçadas, que permitem a passagem da luz dos LEDs (8) e, também, a aspiração das fêmeas do *Aedes aegypti* para o interior da armadilha, quando atraídas pela luz emitida especificamente para elas (entre azul, verde e amarela).

[00048] As fêmeas atraídas para o interior da armadilha, o sistema de aspiração, ou seja, a unidade de ventilação (12 e 18) lança os mosquitos contra a grade elétrica (4 e 19) que as eletrocuta. Caso não sejam eletrocutadas, os insetos são capturados pela rede de plástico (20) rígido na traseira da armadilha, onde morrem por inanição, ou por choque ao tentar voar de volta para fora da armadilha.

[00049] Ainda, a presente invenção tem o objetivo de exterminar o vetor principal de arboviroses como dengue, zika, chikungunya e Mayaro a partir de evidências científicas que identificam a faixa luminosa mais atrativa para a fêmea do *Aedes aegypti*, e um sistema de aspiração destes vetores para o interior da armadilha, onde os mesmos serão lançados de encontro com uma grade elétrica e eletrocutado por baixa voltagem. Além disso, podem ser adicionados e/ou modificados o mecanismo de atração ou de aspiração, ou seja, a unidade de ventilação (12 e 18)

(tamanho e potência do ventilador; potência e modo de emissão dos LEDs).

[00050] Importante ressaltar que, por não empregar inseticida ou qualquer produto químico, a presente invenção é considerável amigável ao meio ambiente e, por isso, pode ser usada em locais abertos ou fechados, frequentados por adultos, crianças ou recém-natos.

[00051] A presente invenção foi revelada neste relatório descritivo em termos de sua modalidade preferida. Entretanto, outras modificações e variações são possíveis a partir da presente descrição, estando ainda inseridas no escopo da invenção aqui revelada.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de armadilha para inseto Aedes **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender grade frontal (1), hastes horizontais (2), presilhas da grade (3), grade metálica (4 e 19) de suporte, grade elétrica (5), presilha de fixação (6), quadro (7 e 17), fonte de luz LED (8), fios elétricos internos (9), fios elétricos para conexão externa (10), orifícios para fixação do quadro de LED (11), unidade de ventilação (12 e 18), orifícios para a fixação (13) da unidade de ventilação (12 e 18), estrutura (14), suportes para fixação (15), grade frontal externa (16) e grade na porção posterior da armadilha (20).

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de a grade metálica (4 e 19) ser energizada por corrente elétrica.

3. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de a grade metálica (4 e 19) possuir fios metálicos com polos positivo e negativo, fechando o circuito com o contato do mosquito e proporcionando o choque elétrico.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de fonte de luz LED (8) compreender chips de luz do tipo LED verde, azul e amarelo, com potência nominal total de 0,2 W a 3,52 W.

5. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de a fonte de luz LED (8) verde possuir maior poder de atração por corresponder a faixa de maior sensibilidade do mosquito.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de a unidade de ventilação (12 e

18) ser um *cooler* de 40 a 120 mm de diâmetro, de 5 a 20 mm de largura e operado entre 3 a 24 V ou maior tamanho com diferente tensão.

7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de a fonte de luz LEDs (8) ser conectada ao sistema elétrico (10).

8. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tela de plástico rígido (20) reterá o inseto, quando o referido inseto passar pela grade elétrica (4 e 19).

9. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a unidade de ventilação (12 e 18) atrai os insetos, lançando os referidos insetos contra a grade elétrica (4 e 19).

10. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **CARACTERIZADO** pelo fato que a estrutura (14) pode ser adaptada a diversos formatos geométricos, tais como cone, cubo, cilindro, paralelepípedo e pirâmide e diversos tamanhos.

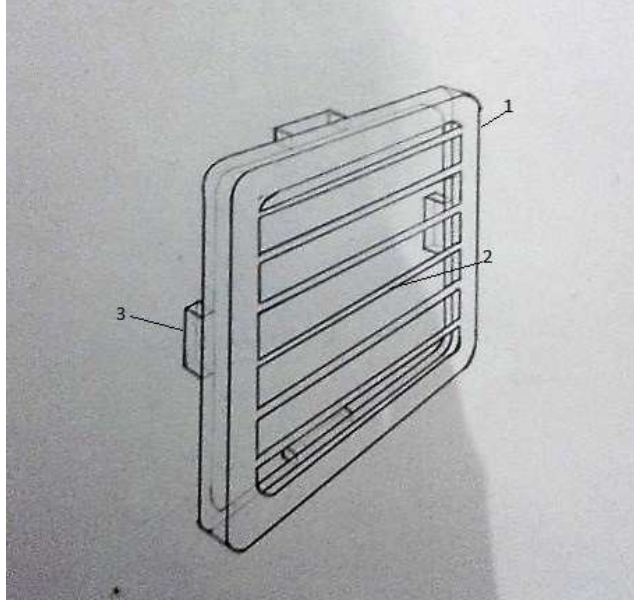


FIGURA 1

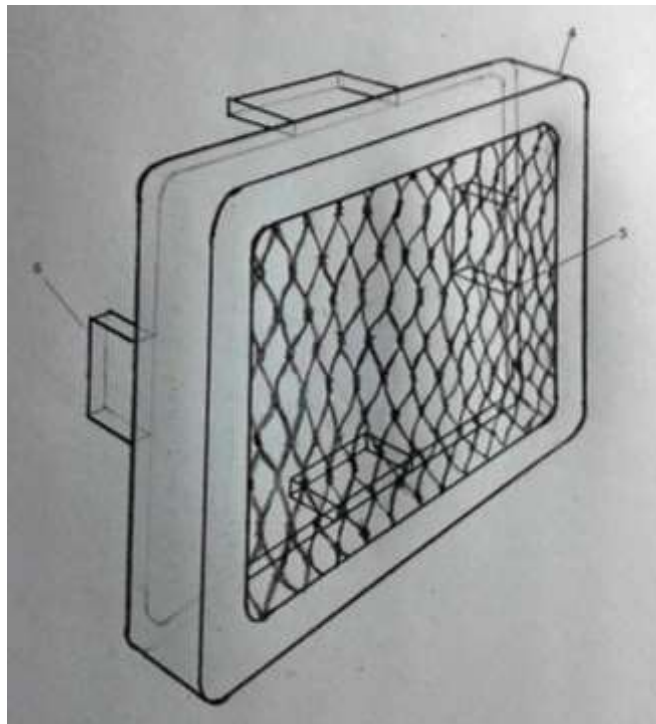


FIGURA 2

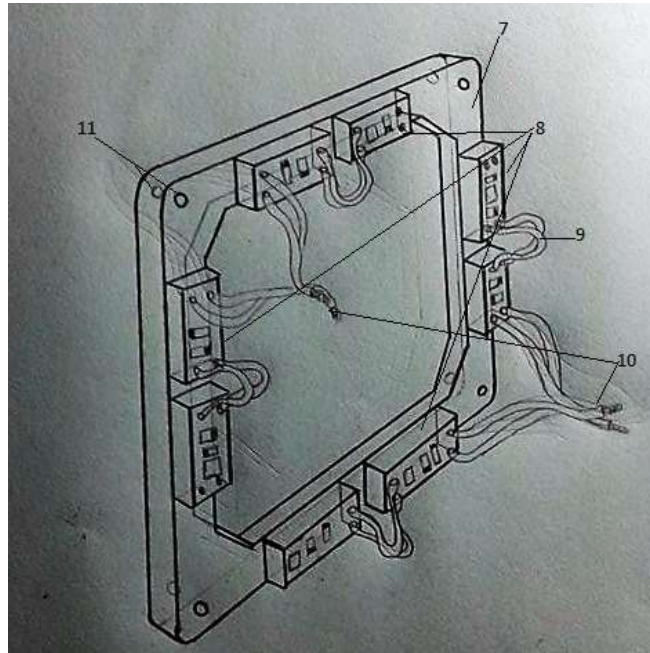


FIGURA 3

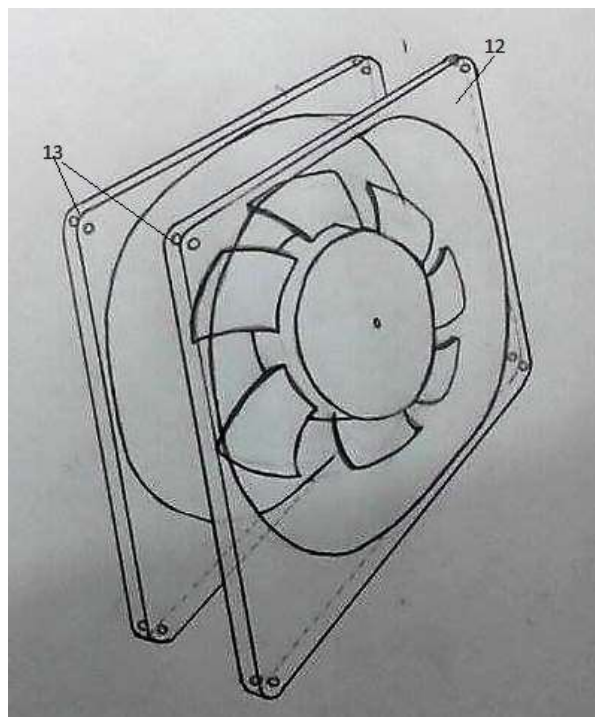


FIGURA 4

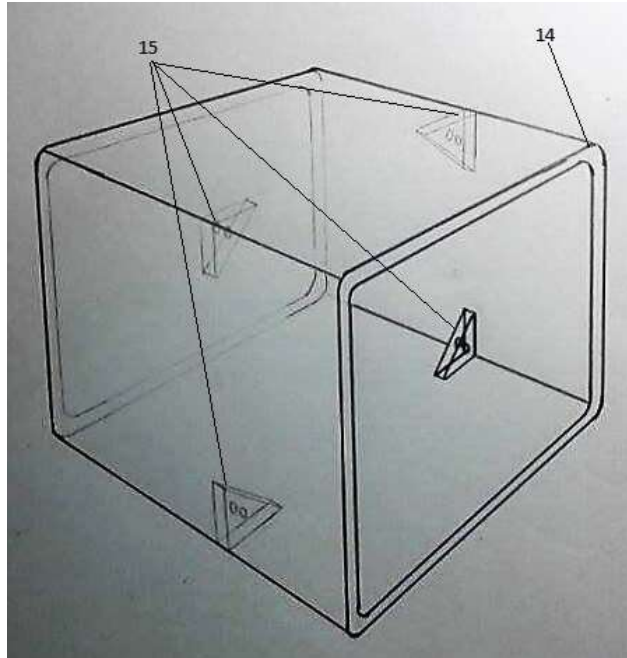


FIGURA 5

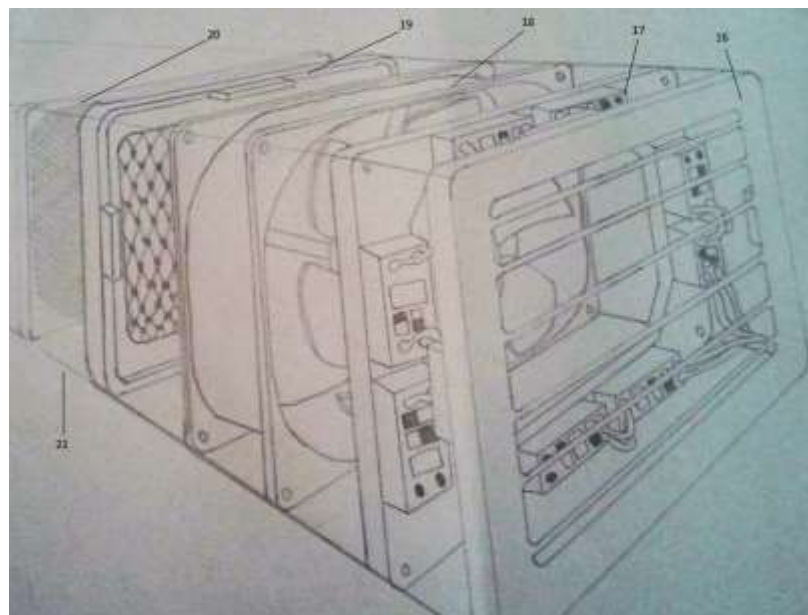


FIGURA 6

RESUMO**DISPOSITIVO DE ARMADILHA PARA INSETO AEDES**

A presente invenção está inserida no campo das ciências da saúde e descreve um dispositivo de armadilha para atração, captura e extermínio de insetos Aedes, especialmente o mosquito da espécie *Aedes aegypti*, baseado na atração por luz LED (8) em comprimentos de onda no azul, no verde (pico de maior sensibilidade de atração) e no amarelo e na sucção por ventilação reversa (12 e 18) para captura, e pelo uso da grade elétrica (4 e 19) para a morte do mosquito.