

# Procedimento Operacional Padrão N° 7

## Nebulização com Nebulizador Montado em Veículo – NMV

Emissão: 05/10/2017  
Última Revisão: 26/08/2024

### 1. Descrição:

Consiste na técnica de aplicação de inseticida extradomiciliar em quarteirões situados em áreas com transmissão de arboviroses, por meio de Nebulizador Motorizado Montado em Veículo, visando a eliminação de mosquitos na sua fase adulta.

### 2. Objetivo:

Reduzir a população de adultos do vetor em área de circulação viral, visando a interrupção ou diminuição dessa circulação.

### 3. Competência:

Atividade de responsabilidade municipal.

### 4. Indicação:

Esta atividade deve ser realizada em áreas com circulação viral disseminada, sendo a nebulização realizada de forma coordenada com a atividade de controle de criadouros.

Para a realização desta técnica de aplicação a área a ser tratada deverá apresentar uma configuração compatível. Alto grau de verticalização e de arborização desqualificam uma área para ser tratada com esta técnica. Além disto, áreas que tenham grande fluxo de veículos e vida noturna intensa também apresentam restrição e devem preferencialmente serem programadas para trabalho com a técnica de nebulização com nebulizador portátil.

### 5. Procedimentos

#### 5.1 Organização da atividade

As áreas deverão ser dimensionadas para três horas de trabalho, incluindo as pausas operacionais (abastecimento do nebulizador, deslocamento entre setores da área). Isto

equivale a aproximadamente 80 quarteirões por área. A delimitação deverá preferencialmente obedecer às divisões dos setores censitários.

Para colaborar no processo de comunicação sobre a aplicação que ocorrerá, é importante o uso de carro de som que deverá percorrer as ruas da área a ser tratada, horas antes do início de cada aplicação. A mensagem deverá ser sucinta e objetiva, a fim de ficar adequado com o deslocamento do veículo. O ideal é que a mensagem seja completa em cada face de quarteirão. Se houver a possibilidade da confecção de folhetos explicativos sobre os procedimentos a serem adotados pelos ocupantes dos imóveis para serem entregues durante a execução da atividade de controle de criadouros, ajudará neste processo de comunicação.

A aplicação deve ser feita no período em que há condição de estabilidade térmica, o que possibilita a movimentação da nuvem de inseticida produzida mais próximo do solo. Essa condição acontece no início da manhã e final da tarde. No entanto, a escolha do horário para aplicação deverá levar em conta, também, o comportamento da população da área a ser tratada, a fim de melhorar a eficiência da aplicação. Chuva e ventos fortes inviabilizam a aplicação por meio dessa metodologia.

A aplicação de inseticida com nebulizador montado em veículo em uma área, pode obedecer a dois esquemas, sendo a escolha definida em função da situação local, considerando-se o número de áreas a trabalhar, a disponibilidade de nebulizadores, operadores, etc.

A - Três aplicações realizadas em dias consecutivos: A vantagem deste esquema é que o veículo e o nebulizador são rapidamente liberados para uso em outras áreas. A desvantagem é que a área a ser tratada tem que ser trabalhada previamente, e de forma completa, na atividade de controle de criadouros, o que torna necessário maior quantitativo de agentes para a sua execução. Caso o período entre o término da atividade de controle de criadouros e o início da atividade de nebulização seja maior do que 7 dias, deve-se repetir o controle de criadouros em toda a área, uma vez que a oferta de criadouros possibilita a reposição de formas adultas do vetor.

B - Quatro aplicações realizadas em intervalos de sete dias: A área a ser tratada deverá ser previamente trabalhada na atividade de controle de criadouros, ou de forma concomitante com a primeira das quatro aplicações, desde que pelo menos metade da área já tenha sido trabalhada e que a o controle de criadouros seja concluído antes do início do segundo ciclo de aplicação. A vantagem deste esquema de aplicação é que há um tempo maior para a conclusão da atividade de controle de criadouros. A desvantagem é que o veículo e o nebulizador ficam comprometidos por quatro semanas. Caso haja outras áreas a serem trabalhadas no mesmo município, essa desvantagem pode ser minimizada, visto que não haveria ociosidade da estrutura de aplicação, pois a cada dia uma área diferente será trabalhada.

## 5.2. Procedimentos para aplicação

### 5.2.1. Características do inseticida

Em 2020 foi disponibilizado o inseticida CIELO® para controle de *Aedes aegypti* em cumprimento a recomendação técnica de rotação de produtos na estratégia de manejo da resistência do vetor aos inseticidas. Tal estratégia visa preservar o malathion uma vez que a resistência a piretróides está disseminada no país.

Consiste de uma formulação de pronto uso (ready-to-use – RTU) e, portanto, não necessita diluição. Ao contrário, por ser hidrofóbica, pode flocular em contato com a água ou óleo. Trata-se de uma formulação exclusiva estável, não forma espuma e não necessita agitação anterior ao uso. Não é corrosivo, não oxida, tem um odor de menta e anis e coloração âmbar.

A ação inseticida é dada pela associação de dois ingredientes ativos, que atuam sinergicamente, na proporção de 0,75%pp de Pralletrina e de 3,00%pp Imidaclopride. Pralletrina é um piretróide que atua nos canais de sódio axônicos, se ligando ao sítio de ação específico promovendo abertura dos canais, o que irá causar atividade elétrica desequilibrada, despolarização celular, contínuos espasmos e queda do inseto alvo. Foi adicionada ao produto para conferir propriedade de knockdown.

Imidaclopride é agonista do neurotransmissor acetilcolina, portanto uma substância sintética capaz de exercer a mesma função de uma substância fisiológica; desse modo a imidaclopride se liga aos neuroreceptores nicotínicos de acetilcolina sinápticos sem ser degradado pela acetilcolinesterase, causando uma atividade elétrica desequilibrada no interior da célula nervosa (despolarização celular), contínuos estímulos nervosos que causarão hiperatividade, posteriormente paralisia e morte do organismo alvo.

Este produto foi pré-qualificado pela área de praguicidas da Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2019(2) (WHO – PQT – VC substituiu o antigo WHOPES) para aplicação ultra baixo volume – UBV, na dose de 3 a 5 g/imidaclopride/hectare, o que corresponde de 88 a 146 ml do produto/hectare. A dose a ser utilizada no programa será de 4g i.a./ha, correspondendo a 118mL de Cielo/ha.

### 5.2.2. Limpeza do nebulizador

O Cielo é um produto de pronto uso, não precisa de diluição e **obrigatoriamente** não pode ter contato com água ou óleo. **A formulação não deve ter contato com qualquer solvente.**

Dessa forma todos os nebulizadores a serem utilizados para aplicar Cielo pela primeira vez, **devem ser limpos com álcool isopropílico**, conforme protocolo (Anexo I).

Além disso, caso o nebulizador utilizado para aplicar Cielo seja utilizado para aplicar outro produto diferente, para retornar a aplicar Cielo deve ser novamente limpo com álcool isopropílico.

### **5.2.3. Regulagem do nebulizador**

Por ser um produto de pronto uso, que não permite a diluição, a adequação da dose e dosagem a ser aplicada será restrita à regulagem do nebulizador. Para o nebulizador montado em veículo, a vazão foi ajustada para aproximadamente 75mL/min. O controle de aceleração do motor deve ser ajustado para o compressor trabalhar a 6 psi. O tamanho das gotas aspergidas esperado é entre 15 a 20µm.

### **5.2.4. Aferição da vazão**

A aferição dos Nebulizadores Montados em Veículos deve ser realizada antes de usar o novo produto ou quando houver um problema mecânico com o nebulizador. A vazão pode ser diferente de um nebulizador a outro, considerando o desgaste pelas horas trabalhadas e fugas de pressão do sistema. Deve-se buscar regular o nebulizador para atingir a vazão de referência de 75 mL/min, utilizando o protocolo (Anexo II).

### **5.2.5. Técnica de aplicação**

A nebulização veicular deverá ser realizada pelo método PAHO, em que o veículo contornar os quarteirões com o bocal a 45° em relação ao plano da rua e direcionado para os imóveis, conforme Figura 1.

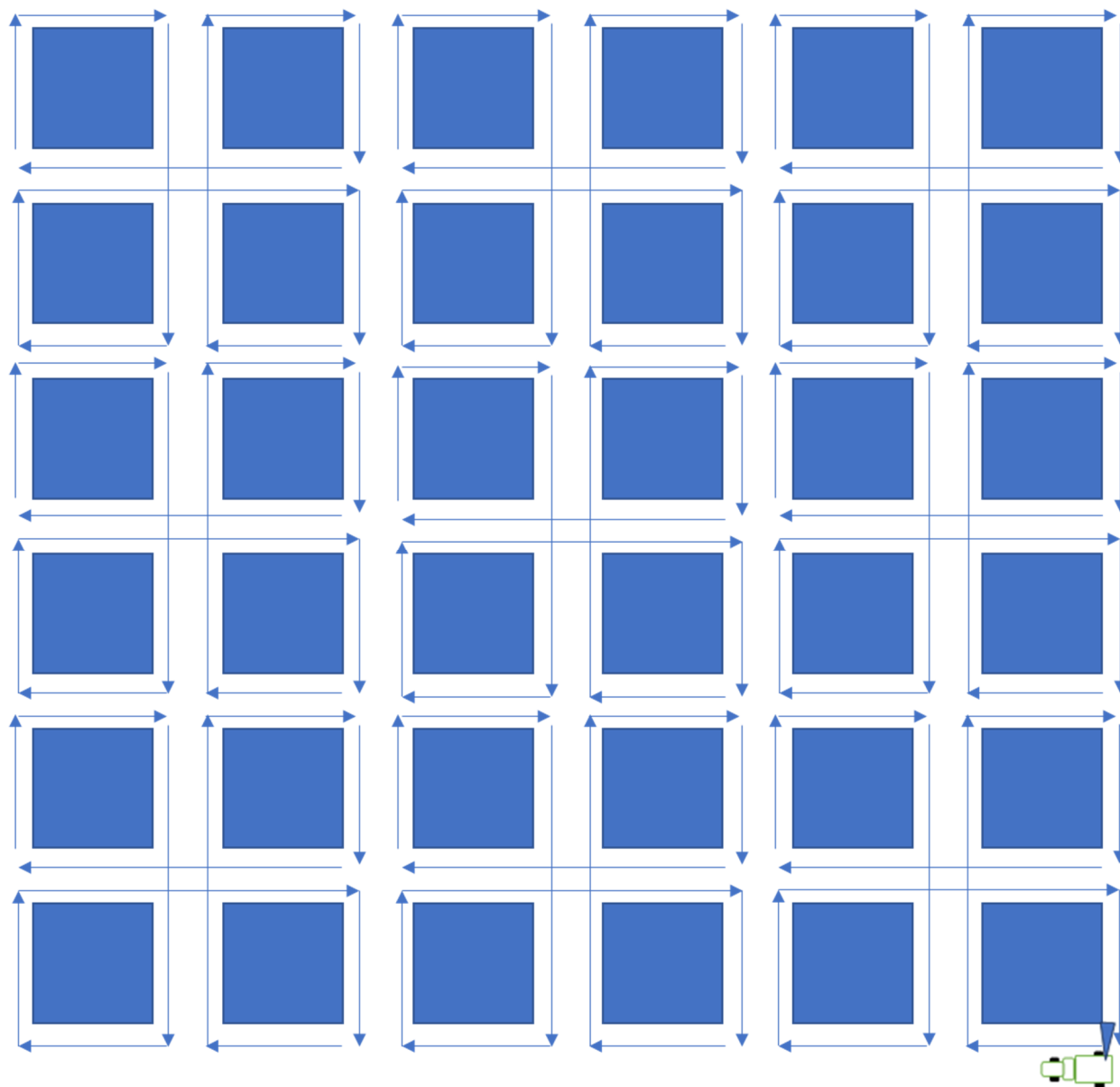


Figura1. Esquema de percurso do veículo

Parâmetros da aplicação:

Dose: 4,1g de Imidaclopride/ha

Concentração no Cielo: 3% de imadaclopride

Densidade do produto: 1,138g/L

Vazão: 75mL/min

Volume de Cielo/ha: 120mL/ha

Velocidade do veículo: 15km/hora ou 250m/min

Cálculo:

$$75 \times 1,6 \text{ min} = 120\text{mL/ha}$$

$$120 \times 0,03 = 3,6\text{mL de Imidaclopride}$$

$$3,6\text{ml} \times 1,138 = 4,0968 \text{ gramas de Imidaclopride}$$

## ANEXO I

### PROTOCOLO DE LIMPEZA DO NEBULIZADOR MONTADO EM VEÍCULO

**ATENÇÃO:** o álcool isopropílico é um líquido inflamável não devendo este procedimento ser adotado próximo a fontes de calor, sendo proibido fumar enquanto realiza a limpeza. Não aspergir o álcool pelo bocal do nebulizador.

Equipamento de proteção individual: máscara facial, vestimenta e luva nitrílica.

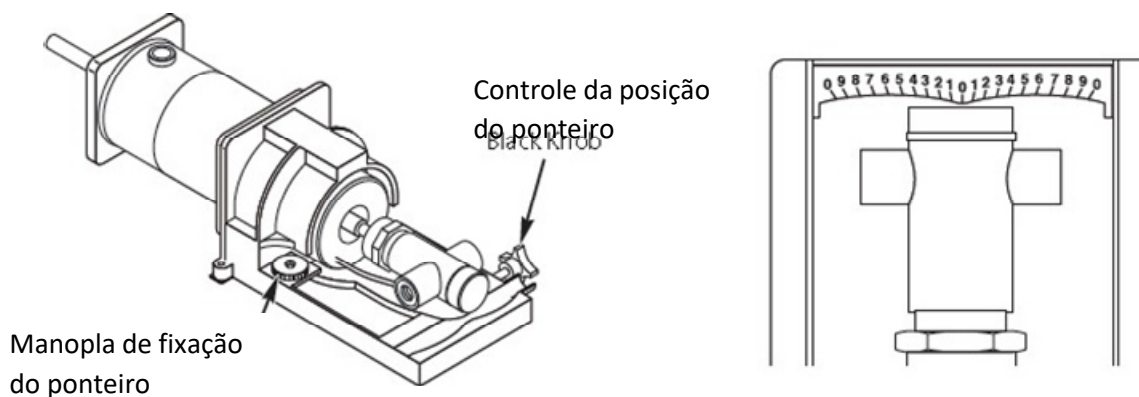
1. Lavar toda carenagem do nebulizador com água e detergente neutro, com auxílio de uma esponja, em seguida seca-lo;
2. Remover sobras de caldas e água de dentro do sistema de descarga de inseticida (tanque, mangueiras e filtros);
3. Desconecte as mangueiras de produtos químicos (entrada e saída) do tanque de produtos químicos e remova o tanque do rack;
4. Adicione 2 litro de álcool isopropílico ao tanque de produtos químicos e feche a tampa. Role continuamente o tanque no chão por 2-3 minutos, depois reinstale o tanque e as mangueiras;
5. Desenrosque o copo de filtro, retire o cartucho de filtro, esgote sobras de produto ou água do copo, adicione o álcool isopropílico (250mL), escove as parede do copo e o cartucho de filtro para eliminar as impurezas. Encha o copo com álcool novamente (250 mL), reinstale o cartucho e rosqueie o copo;
6. Desacople a mangueira de alimentação do bico atomizador, coloque a mangueira em um recipiente coletor (balde), virar a chave na posição spray e ligar a bomba FMI. Deixe o sistema funcionar por 3 minutos, desligue a bomba, remova o tanque de formulação e esgote a sobra de produto no balde;
7. Adicione 500mL de álcool isopropílico ao tanque de limpeza, gire a válvula de "SPRAY/FLUSH" para a posição "FLUSH", desconecte a mangueira do bico e insira-a em um recipiente vazio;
8. Ligue o interruptor químico para que o álcool isopropílico seja bombeado do tanque de limpeza;
9. Mantenha a bomba ligada até esgotamento do álcool isopropílico em um recipiente vazio;
10. Desligue o interruptor químico, desligue o motor e mude a válvula "SPRAY/FLUSH" para a posição "SPRAY";
11. Os resíduos gerados durante o processo deverão ser acondicionados na embalagem original e armazenados para incineração. Os resíduos gerados durante o processo

- deverão ser acondicionados na embalagem original e identificados com produto usado para a incineração;
12. O álcool isopropílico deve ser armazenado no depósito de inseticida, separado dos demais produtos, sendo os produtos novos dispostos em até 3 pilhas, enquanto os usados devem ser separados e identificados. O depósito deve apresentar-se limpo e bem ventilado. Conservar afastado de fontes de ignição, calor ou chamas. O local deverá ter pisos inclinados com valas que permitam o escoamento para reservatório de contenção. O local deverá dispor de sistema de iluminação com lâmpadas a prova de explosão.

## **ANEXO II**

### **Protocolo de aferição da vazão de nebulizador montado em veículo para aplicação do inseticida CIELO®**

1. Escolher um local descampado, de fácil acesso e que não tenha a presença de pessoas, animais domésticos, trânsito de viaturas e que tenha o aval do responsável pelo terreno;
2. Para a execução deste procedimento, o pré-requisito é que o nebulizador tenha sido submetido a revisão mecânica e lavagem com álcool isopropílico da parte interna do tanque de inseticida e mangueiras;
3. A bateria deve estar carregada, sendo importante checar o seu estado antes de iniciar o procedimento;
4. A aferição deverá ser realizada com a máquina ligada no caso do modelo Dyna-Fog e desligada no modelo LECO (é possível fazer a aferição da Dyna com o motor desligado, bastando um ajuste na ligação elétrica da bomba FMI);
5. Utilizar um termômetro de mínima e máxima, para controle das condições ambientais, um termômetro para líquido para controle da temperatura do produto; um cronômetro e uma proveta de graduada com divisões de 1 mL de preferência, registrando os dados de temperatura, tempo e volume gasto em cada uma das repetições;
6. Recomenda-se a realização da aferição em condições térmicas semelhantes às da aplicação e temperatura ambiente de até 30°C;
7. A temperatura do Cielo deve ser monitorada com termômetro para líquidos, sendo suspensa a aferição se a temperatura do produto ficar acima de 34°C;
8. Abastecer o tanque de inseticida com volume de produto a ser aplicado, sendo o volume mínimo de 2 litros (altura do pescador) e o tanque de combustível com gasolina;
9. Desconectar a mangueira do bocal aspersor;
10. Ligar a bomba FMI e deixar o inseticida ser despejado em um balde até que todas as bolhas sejam removidas. Pode ser conveniente aumentar a vazão para a remoção das bolhas com maior facilidade;
11. A partir do momento que não houver bolhas, ajustar a bomba FMI para vazão 75mL/min. Desenrosque as manoplas de fixação laterais para permitir que o ponteiro se movimente sem deixar muita folga, em seguida posicione o ponteiro para divisão entre 1 e 2, por meio do controle de posição, conforme figura abaixo;



12. Desligar a bomba FMI e retornar o volume despejado para o tanque de inseticida;
13. Ligar a bomba e cronometrar a saída do produto com a mangueira posicionada em uma proveta;
14. Quantificar o volume gasto de inseticida na proveta durante 1 minuto;
15. Obter a vazão (mL/minuto) calculando o volume gasto pelo tempo de despejo do inseticida;
16. Realizar mais 02 repetições a partir do item 10 (considerando a parte referente ao tanque de inseticida);
17. Anotar os dados das 3 tomadas de vazão no boletim, segundo modelo no Anexo III;

**18. ANEXO III**

**Boletim para a aferição de vazão de Nebulizador(es) Montado(s) em Veículo(s)**

Marca	Modelo	Patrimônio	Dosador (cor ou nº)	Natureza (água, óleo, inseticida, outros)	Volume aspergido			Tempo (min)	Vazão (mL/min)		Horário	Ambiente			Tempe- ratura do líquido °C
					Aferi- ção	Inicial	Final		Gasto	Teste		Média	Temp. Inic. °C	Temp. Term. °C	
					1ª										
					2ª										
					3ª										
					1ª										
					2ª										
					3ª										
					1ª										
					2ª										
					3ª										
					1ª										
					2ª										
					3ª										
					1ª										
					2ª										
					3ª										
					1ª										
					2ª										
					3ª										

Aferido por: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_