



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA DAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS  
COORDENAÇÃO GERAL DO PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DA MALÁRIA  
Setor Comercial Sul, Quadra 04, Bloco A, Edifício Princial 6º Andar.  
Cep: 70.304.000 - Brasília/DF  
Tel. (61) 3213-8300

### NOTA TÉCNICA nº 003/2014 – CGPNCM/DEVEP/SVS/MS

**Assunto:** Ajustes do preparo da calda nas atividades de nebulização para o controle da malária em áreas não circundáveis.

A nebulização consiste na quebra de um líquido em gotículas com diâmetros inferiores a 50 micras. Para situações específicas, como ações emergenciais para controle de surtos/epidemias, e em áreas de supressão vegetal, a Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Malária (CGPNCM) estabelece a nebulização como uma das estratégias de controle de anofelinos, vetor de malária.

2. Atualmente, o inseticida distribuído pelo PNCM para essa atividade é a Lambdacialotrina CE 5%, da classe dos piretróides. A dose recomendada para esse inseticida é de 2 gramas de ingrediente ativo por hectare (g i.a./ha), conforme o Programa de Avaliação de Pesticidas da Organização Mundial da Saúde (do inglês WHOPES).

3. Para se garantir as dosagens indicadas é necessária uma padronização da aplicação. No uso de equipamentos portátil a velocidade de aplicação deve ser de 3Km/h. Deve-se ter controle da vazão do equipamento, sendo a vazão estandarte de 200ml/min. O principal equipamento para nebulização no controle da malária é o termonebulizador. Nas aplicações com esses equipamentos os canhões devem ser direcionados cerca de 15° para baixo, afim de impedir a formação de línguas de fogo e conduzir a distribuição da nevoa respeitando o principio da convecção, onde um fluido aquecido tende a subir. Já na utilização de nebulizadores a frio os

canhões devem ser apontados em um ângulo de 45° para cima, coerente com a tendência de queda das gotículas em uma aplicação a frio.

4. Outro parâmetro importante para a aplicação é a distancia linear percorrida para cobrir 1 ha. Na realidade de campo para o controle da malária a maioria das áreas não são circundáveis, com a cobertura de 1 ha ocorrendo por uma aplicação linear de 200m e com o alcance da nebulização de 50m. Esse modelo atualiza os cálculos de uma aplicação em territórios ordenados, com características mais urbanas, onde é possível contornar a área a ser aplicada. Dessa forma, a cobertura de 1 ha é feita percorrendo uma distância linear de 400m, equivalente ao percurso de 4 lados de 100 m de um hectare padrão de 100 m X 100 m. Se o preparo da calda para cobrir essa distância de 1 ha com um percurso linear de 400 m for utilizado na prática seguindo um percurso linear de 200m ocorrerá subdosagem.


5. Nessa condição de aplicação, com percurso linear de 200m para cobertura de 1 ha, com velocidade de aplicação de 3Km/h, vazão do nebulizador de 200ml/min utilizando lambdacialotrina CE 5% temos que para preparar uma calda de 10 litros utilizamos 500 ml de lambdacialotrina CE 5% e 9.500 ml de solvente, ou seja, o dobro de inseticida utilizado quando a cobertura linear para aplicar em 1 ha é de 400m.

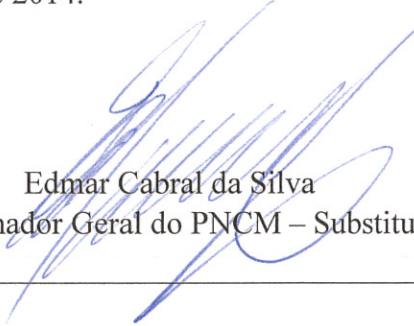
6. A avaliação prévia do percurso a ser utilizado para aplicação é fundamental para evitar superdosagens ou subdosagens.

7. Essa recomendação vem complementar a tecnologia de aplicação de inseticida normalmente utilizada de forma a garantir a dose de ingrediente ativo por hectare recomendada pela Organização Mundial de Saúde em aplicações em áreas não circundáveis, onde a cobertura linear para cobrir 1ha é de 200m ao invés de 400m, a exemplo de áreas de supressão vegetal ou habitações em beira de áreas alagadas.

8. O anexo 1 mostra os cálculos citados anteriormente.
9. Esta CGPNCM está à disposição para informações adicionais que sejam necessárias no seguinte telefone: 61-3213-8527.

Brasília, 15 de janeiro de 2014.

  
Carlos Frederico Campelo de A. Melo  
Consultor Técnico / CGPNCM

  
Edmar Cabral da Silva  
Coordenador Geral do PNCM – Substituto

Aprovo Nota Técnica.

Em 16 / 01 / 2014

  
Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis

*Wanessa Tendrio G. H. de Oliveira*  
Diretora Substituta  
Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis



## ANEXO 1

### 1. DOSE DO PRODUTO COMERCIAL (ml) / ÁREA (m<sup>2</sup>):

A dose de lambdacialotrina recomendada pelo WHOPES é de 2 gramas de ingrediente ativo por hectare (g i.a./ha). O produto comercial, lambdacialotrina CE 5%, vem diluído a 5%.

Temos:

$100 \text{ ml de lambdacialotrina CE 5\%} \rightarrow 5 \text{ gramas de ingrediente ativo}$
$X \rightarrow 2 \text{ gramas de ingrediente ativo}$
<b>= 40 ml de lambdacialotrina CE 5% por hectare</b>

### 2. TEMPO DE DESLOCAMENTO PARA COBRIR 1 HECTARE NÃO CIRCUNDÁVEL

Considerando a velocidade média de deslocamento do aplicador de 3km/hora.

Convertendo de quilômetros por hora par metros por minuto, temos que:

$3 \text{ Km/hora} = 50 \text{ metros/min}$
---

A cobertura de 1 ha não circundável ocorrendo por uma aplicação linear de 200m e com o alcance da nebulização de 50m, conforme figura abaixo.

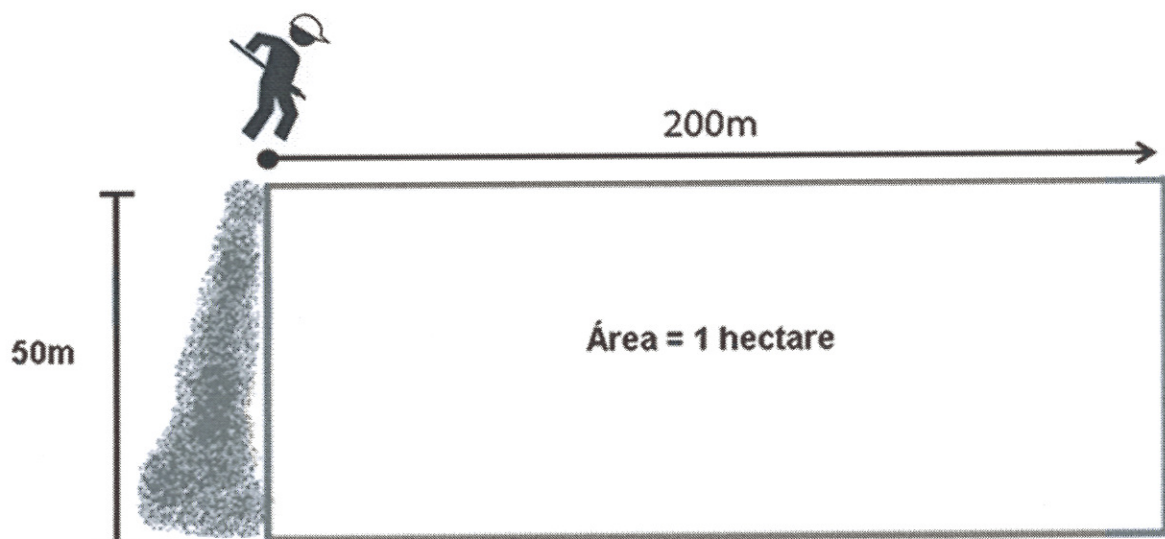


Figura 1: Representação da cobertura de uma área de 1ha não circundável, com a aplicação correspondendo a cobertura linear de 200m com alcance da nebulização de 50m.

**Nessa velocidade de 50m/min para se percorrer 200m gastam-se 4minutos.**

### 3. VOLUME DE CALDA APLICADO EM 1 HECTARE

O volume de calda aplicado corresponde ao total de líquido dispensado pelo nebulizador. O volume dispensado em um determinado tempo é a *vazão do equipamento*.

O volume de calda dispensado varia conforme a vazão.

Para uma *vazão de 200ml/min*, sabendo que o tempo de aplicação em 1ha não circundável é de 4 minutos, temos:

200 ml de calda -----→ 1 minuto

X -----→ 4 minutos

**= 800 ml de calda aplicado em 1 hectare**

Para vazões diferentes o volume de calda a ser aplicado também é diferente.

Por exemplo:

Para uma *vazão de 300ml/min* temos:

300 ml de calda -----→ 1 minuto

X -----→ 4 minutos

**=1.200 ml de calda aplicado em 1 hectare**

Para uma *vazão de 400ml/min* temos:

400 ml de calda -----→ 1 minuto

X -----→ 4 minutos

**=1.600 ml de calda aplicado em 1 hectare**

#### 4. PREPARO DA CALDA

Assim como o volume de calda dispensado depende da vazão o preparo da calda também vai depender da vazão.

Ora, para se garantir a dose recomendada de inseticida, que é um valor fixo, a quantidade de lambdacialotrina CE 5% por hectare também é fixa. Como demonstrado é de 40 ml.

A calda é formada por inseticida na sua formulação comercial e por solvente. No nosso exemplo por lambdacialotrina CE 5% e óleo.

$$\text{CALDA} = \text{SOLVENTE} + \text{INSETICIDA}_{\text{(formulação comercial)}}$$

Nós temos o quantitativo de calda para cada vazão (calculado no item 3) e temos o quantitativo de inseticida de 40 ml de lambdacialotrina CE 5% (calculado no item 1), logo:

Para vazão de **200ml/min** temos:

$$\begin{aligned} 800 \text{ ml de calda} &= 40 \text{ ml de lambdacialotrina CE 5\%} + \text{ÓLEO} \\ \text{ÓLEO} &= 760 \text{ ml} \end{aligned}$$

Para vazão de **300ml/min** temos:

$$\begin{aligned} 1.200 \text{ ml de calda} &= 40 \text{ ml de lambdacialotrina CE 5\%} + \text{ÓLEO} \\ \text{ÓLEO} &= 1.160 \text{ ml} \end{aligned}$$

Para vazão de **400ml/min** temos:

$$\begin{aligned} 1.600 \text{ ml de calda} &= 40 \text{ ml de lambdacialotrina CE 5\%} + \text{ÓLEO} \\ \text{ÓLEO} &= 1.560 \text{ ml} \end{aligned}$$

**IMPORTANTE:** O consumo de solvente será maior ou menor em função da vazão do equipamento. No entanto, o quantitativo de inseticida permanece inalterado.

## 5. EXEMPLOS DE PREPARO DE CALDA

Conforme demonstrado no item 4 para cada vazão temos uma proporção de inseticida em relação ao quantitativo de calda. Essa proporção deve ser mantida.

Por exemplo, Quando tínhamos a vazão de 200ml/min a proporção era:

$$800 \text{ ml de calda} = 40 \text{ ml de lambdacialotrina CE 5\%}$$

Sendo assim, para preparar um tanque de 10litros, (10.000ml), temos:

$$\begin{aligned} 800 \text{ ml de calda} &= 40 \text{ ml de lambdacialotrina CE 5\%} \\ 10.000 \text{ ml de calda} &= X \\ &= \mathbf{500 \text{ ml de lambdacialotrina CE 5\%}} \end{aligned}$$

Podemos expandir esse cálculo de quantidade de inseticida necessário para preparar diferentes quantidades de calda a ser utilizada por um equipamento com vazão de 200 ml/min.

No exemplo abaixo o solvente é óleo e a vazão 200 ml/min:

Calda (litros)	5	10	15	20	25	50
Inseticida (ml)	250	500	750	1.000	1.250	2.500
Óleo (ml)	4.750	9.500	14.250	19.000	23.750	47.500

Seguindo a mesma lógica, o total de calda para uma vazão de 300ml/min temos:

$$\begin{aligned} 1.200 \text{ ml de calda} &= 40 \text{ ml de lambdacialotrina CE 5\%} \\ 10.000 \text{ ml de calda} &= X \\ &= \mathbf{333 \text{ ml de lambdacialotrina CE 5\%}} \end{aligned}$$

No exemplo abaixo o solvente é óleo e a vazão é de 300 ml/min:

Calda (litros)	5	10	15	20	25	50
Inseticida (ml)	167	333	500	666	833	1.667
Óleo (ml)	4.833	9.667	14.500	19.334	24.177	48.333



Para o total de calda para uma vazão de 400 ml/min temos:

1.600 ml de calda = 40ml de lambdacialotrina CE 5%

10.000ml de calda = X

**= 333 ml de lambdacialotrina CE 5%**

No exemplo abaixo o solvente é óleo e a vazão é de 300ml/min:

Calda (litros)	5	10	15	20	25	50
Inseticida (ml)	125	250	375	500	625	1.375
Óleo (ml)	9.875	19.750	14.625	19.500	24.375	48.625

**IMPORTANTE:** Caso em campo o equipamento tenha vazão diferente dos exemplos apresentados é necessário ajustar o preparo da calda conforme os cálculos apresentados nos tópicos 3, 4 e 5 deste anexo, respectivamente, calcular o volume de calda aplicado em 1 hectare, a proporção de inseticida por volume de calda e o total de inseticida necessário para o quantitativo de calda a ser preparado.