



Cultivar a Segurança

Calibração Pulverizador de Barras

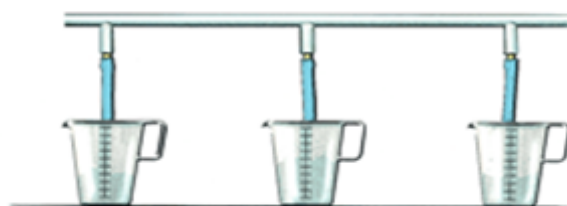
INÍCIO

ANALISAR
pulverizador
e corrigir

Medir a
VELOCIDADE
do trator

Medir
DÉBITO
dos BICOS

Usar apenas
água na
calibragem do
pulverizador



Calcular
DÉBITO por ha

Ajustar **DÉBITO**
por Ha se
necessário

Ajustar
pulverizador à
CULTURA

Preparar
a **CALDA**

PULVERIZAR

Calibração Pulverizador de Barras

Materiais a utilizar



Fita métrica 20-50 m



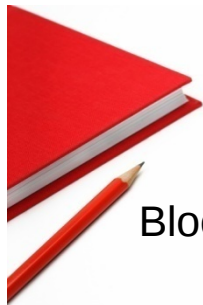
Estacas



Medidores 2 L



Mangueiras 30 cm
(tantas quantos os bicos)



Bloco e lápis

Cronómetro



Escova para
bicos



Calculadora



Chave de
bicos



Fita métrica
2-3 m



Canivete



Papel hidrosensível



Calibração Pulverizador de Barras

Antes da calibração

ANALISAR o pulverizador e corrigir

Capacidade do depósito (volume máximo de calda) _____ L

Mangueiras em boas condições ☐

Bicos

Todos do mesmo tipo e igual débito ☐

Distância correcta entre bicos _____ cm

Limpar bicos e filtros ☐

Verificar alinhamento bicos (jacto plano 10° em relação à barra) ☐

Barra horizontal (verificar mecanismo compensação) ☐



Calibração Pulverizador de Barras

Antes da calibração

Verificar com água (encher metade do depósito com água limpa)

Acelerar até que as rpm indicadas correspondam a 540 rpm na tomada de força (TF) ☐

Abrir válvulas para encher tubos e começar a pulverizar ☐

Limpar bicos (filtros) com padrão de pulverização defeituoso ☐

Os bicos fechados não devem pingar ☐

Substituir bicos danificados ☐

Verificar e reparar

Fugas ☐

Funcionamento das válvulas ☐

Funcionamento da agitação ☐

Ler a pressão indicada no manómetro _____ bar (kg/cm²)

Calibração Pulverizador de Barras

Medir a VELOCIDADE do tractor



Fita métrica 20-50 m



Cronómetro



Estacas

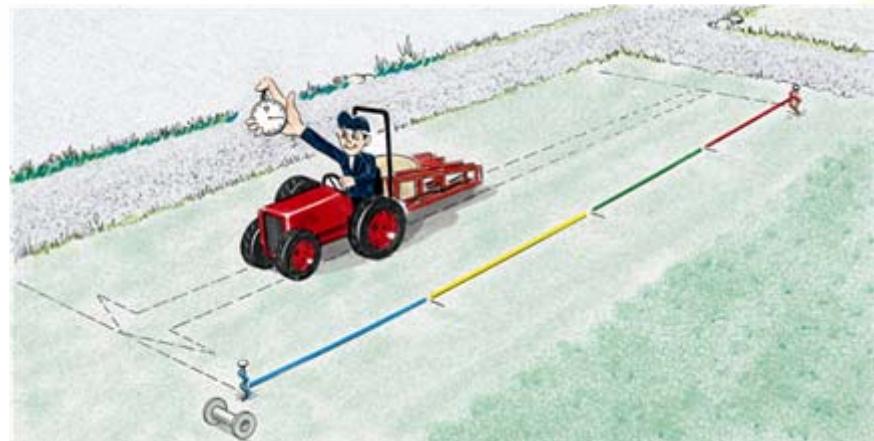


Calculadora



Bloco e lápis

- 1) Marcar uma faixa para o teste ex: 100 m
- 2) Depósito com água até metade da sua capacidade
- 3) Estabelecer a velocidade como se estivesse a pulverizar (mudança, rotações para que existam 540 rpm na TF)
- 4) Atingir a velocidade e as rotações pretendidas, antes de entrar na faixa de teste. Manter a velocidade constante e anotar o tempo gasto a percorrer os 100 m.
- 5) Medir o tempo: _____ seg. (exemplo: 45 seg.)
- 6) Calcular a velocidade do tractor



Distancia
100 m

X

Factor
conversão 3.6

=

Tempo medido
45 sec.

8.0
km/h



Calibração Pulverizador de Barras

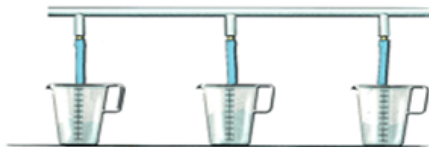
Calibrate the flow-rate

Existem dois métodos para determinar o débito dos bicos:

- **Método preciso: Medir o débito em cada um dos bicos; Água que sai em cada bico durante 1 minuto.**
- **Boa estimativa: Medir o volume de água pulverizado durante 2 minutos.**

Calibração Pulverizador de Barras

Measurement of individual nozzle output during 1 min.



Mangueiras 30 cm
(tantas quantas o número de
bicos)

Medidores 2 L

Cronómetro

Calculadora

- 1) Usar o mesmo regime (rpm) que o utilizado na determinação da velocidade
- 2) Abrir a(s) válvulas e pulverizar
- 3) Recolher a água de cada bico para o medidor (através da mangueira), durante 1 minuto
- 4) Anotar o volume de água recolhido de cada bico
- 5) Calcular a média do débito por bico (L/min)

Lado esquerdo da barra				Parte central da barra		Lado direito da barra			
Bico (Esquerda para direita)	l/min	Bico (Esquerda para direita)	l/min	Bico (Esquerda para direita)	l/min	Bico (Esquerda para direita)	l/min	Bico (Esquerda para direita)	l/min
1		16		1		1		16	
2		17						17	
3		18						18	
4		19						19	
5		20						20	
6		21						21	
7		22						22	
8		23						23	
9		24						24	
10		25						25	
11		26						26	
12		27						27	
13		28						28	
14		29						29	
15		30		15		15		30	
Total I									
Total II				Débito (l/min) de todos os bicos					
l/min				débito (L/min) por bico aberto					

Uma uniformidade do débito exige que o débito de cada bico tenha uma variação em relação à média $< \pm 5\%$

Bicos cujo desvio seja $> \pm 5\%$ devem ser limpos ou substituídos e verificar os débitos novamente.



Cultivar a Segurança

Calibração Pulverizador Barras

Medir a água pulverizada durante 2 minutos

Etapas 1-3:
não mudar o
pulverizador
de sítio



- 1) Encher o tanque do pulverizador até um nível determinado, por ex: até ao nível máximo (incluindo a bomba, etc)
- 2) Deixar o tractor a trabalhar durante todo o processo
- 3) Pulverizar durante 2 min.; pressão e rpm iguais às que se usam na pulverização da cultura
- 4) Medir o volume de água necessário para repor o nível
- 5) Calcular o débito por bico (L/ min)

Volume para
repor nível
144 L

Tempo de
pulverização
minutos
5 min

X

Nº bicos
abertos
48

=

1.5 L/min
Por bico



Calibração Pulverizador de Barras

Calculo do débito (L/ha)



$$\frac{\begin{array}{|c|} \hline \text{Débito por} \\ \text{bico} \\ \hline 1.5 \text{ L/min} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Factor} \\ \text{conversão} \\ \hline 600 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Nº bicos abertos} \\ \hline 48 \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline \text{Largura da} \\ \text{barra} \\ \hline 24 \text{ m} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Velocidade do} \\ \text{tractor} \\ \hline 8.0 \text{ km/h} \\ \hline \end{array}} = \begin{array}{|c|} \hline 225 \text{ L/ha} \\ \hline \end{array}$$

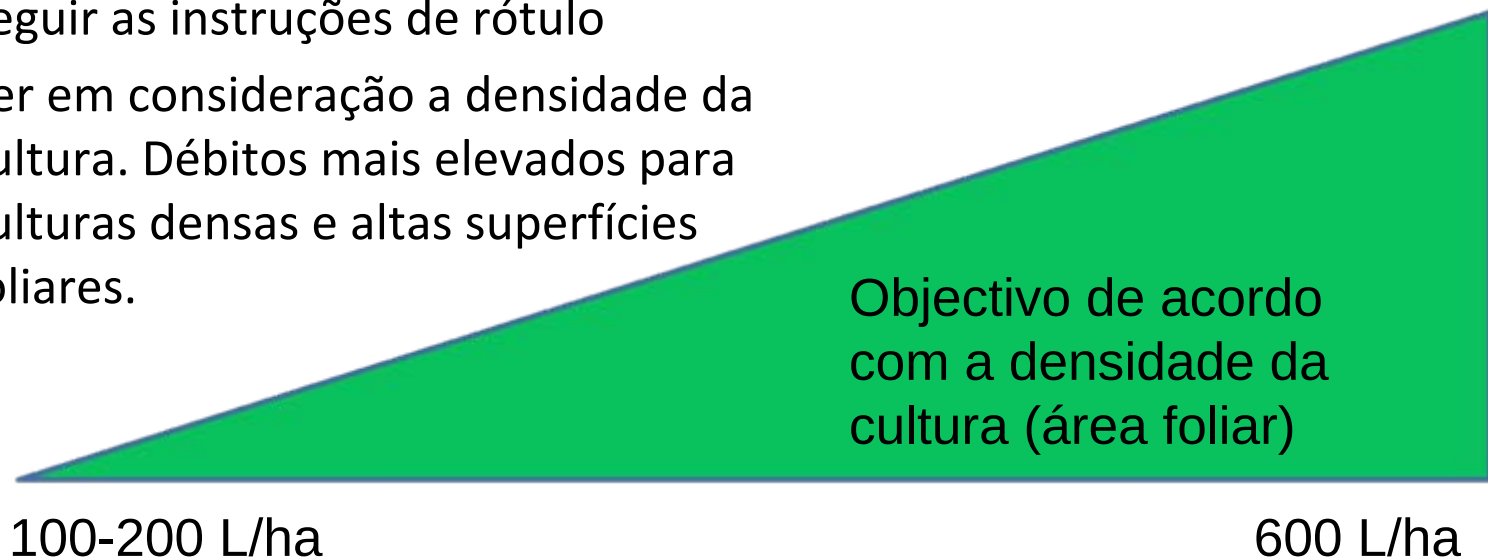


Calibração Pulverizador de Barras

Débitos recomendados (L/ha)

Se o débito calculado está dentro dos valores de débito recomendados, continuar com o “Ajustamento do pulverizador à cultura”

- Seguir as instruções de rótulo
- Ter em consideração a densidade da cultura. Débitos mais elevados para culturas densas e altas superfícies foliares.





Calibração Pulverizador Barras

Como ajustar os débitos por ha (L/ha)

Mudar os bicos (grandes ajustes):

- ☐ Para grandes ajustes mudar os bicos (consultar os catálogos dos fabricantes de bicos)
- ☐ Ver cálculos nos slides seguintes

Adaptar a velocidade do tractor (ajustes médios):

- ☐ Pode, dentro de limites, ajustar-se o débito mudando a velocidade do tractor.
- ☐ Ver cálculos nos slides seguintes

Adaptar a pressão (pequenos ajustes):

- ☐ Podem fazer-se pequenos ajustes variando a pressão
- ☐ Ver cálculos nos slides seguintes

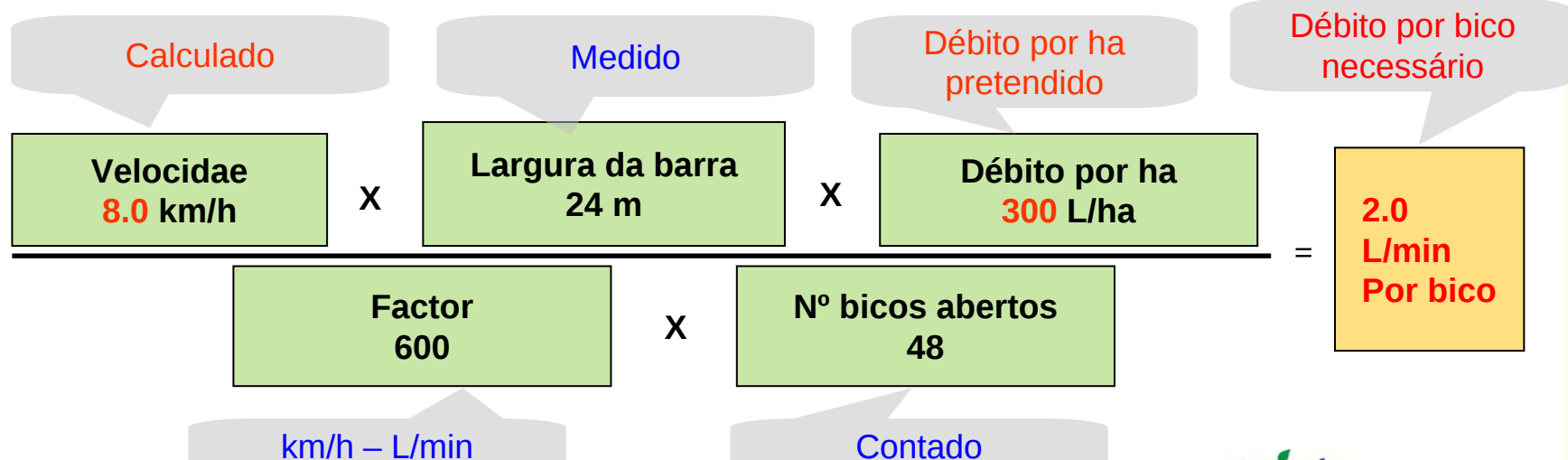


Calibração Pulverizador Barras

Mudar os bicos (grandes ajustes)

- 1) Calcular o débito por bico com base na velocidade do tractor e no débito por ha pretendido (fórmula abaixo)
- 2) Escolher o bico apropriado atendendo à pressão de trabalho e características da pulverização desejadas, ex. Castanho para 2.0 L/min.

bar	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
ISO size/colour	l/min					
03-Blue	0.85	0.98	1.10	1.20	1.39	1.55
04-Red	1.13	1.31	1.46	1.60	1.83	2.07
05-Brown	1.41	1.63	1.83	2.00	2.31	2.58
06-Grey	1.70	1.96	2.19	2.40	2.77	3.10





Calibração Pulverizador Barras

Adaptar a velocidade do tractor (ajustes médios)

Velocidades mais baixas aumentam o débito por ha (L/ha) e velocidades mais altas reduzem-no (isto para a mesma distância entre linhas)

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Velocidade actual} \\ \hline 8.0 \text{ km/h} \\ \hline \end{array} \times \frac{\begin{array}{|c|} \hline \text{Débito actual} \\ \hline 225 \text{ L/ha} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline \text{Débito pretendido} \\ \hline 300 \text{ L/ha} \\ \hline \end{array}} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Nova velocidade} \\ \hline 6.0 \text{ km/h} \\ \hline \end{array}$$



Calibração Pulverizador Barras

Adaptar a pressão (pequenos ajustes)

Manter a pressão sempre no intervalo aconselhado para os bicos. Mudanças na pressão causam alterações na dimensão das gotas o que pode originar arrastamento ou escorrimento da calda.

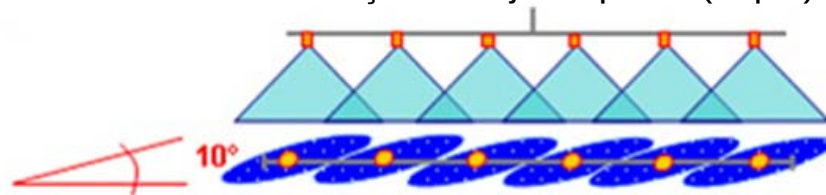
$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Pressão actual} \\ \hline 3 \text{ bar} \\ \hline \end{array} \times \left[\frac{\begin{array}{|c|} \hline \text{Débito pretendido} \\ \hline 250 \text{ L/ha} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline \text{Débito actual} \\ \hline 225 \text{ L/ha} \\ \hline \end{array}} \right]^2 = \begin{array}{|c|} \hline \text{Nova pressão} \\ \hline 3.7 \text{ bar} \\ \hline \end{array}$$

Calibração Pulverizador de Barras

Adjustar o pulverizador à cultura



Orientação bico jacto plano (leque)



Bicos correctos e pressão adequada. Velocidade do tractor, débito dos bicos e débito por ha calibrados

Verificar espaçamento e orientação dos bicos

Bicos 110°, barra 45-50 cm acima da cultura

Altura da barra acima do (solo/cultura) de acordo com o ângulo do jacto para permitir uma pulverização uniforme

Bicos 80°, barra 70-75 cm acima da cultura



Calibração Pulverizador de Barras

Testar o padrão e distribuição da pulverização

Fixar o papel hidro-sensível numa ripa com comprimento igual à barra. Colocá-la no solo, deixando espaço para as rodas, de forma a que fique molhada em uma única passagem.

Pode também colocar-se papel hidro-sensível nas folhas da cultura.



Papel hidrosensível





Cultivar a Segurança

Calibração Pulverizador Barras

Cálculo da quantidade de produto fitofarmacêutico a utilizar na preparação da calda





Preparação da Calda

Cálculo da quantidade de produto fitofarmacêutico a utilizar na preparação da calda

Os rótulos dos produtos fitofarmacêuticos têm duas formas de referir-se à quantidade de produto a utilizar:

- ☐ Indicação do rótulo: Usar xxx L/ha ou g/ha
- ☐ Indicação do rótulo: Usar xxx L ou g /100 L de água, para um determinado débito por ha, por ex: 1,000 L de água /ha

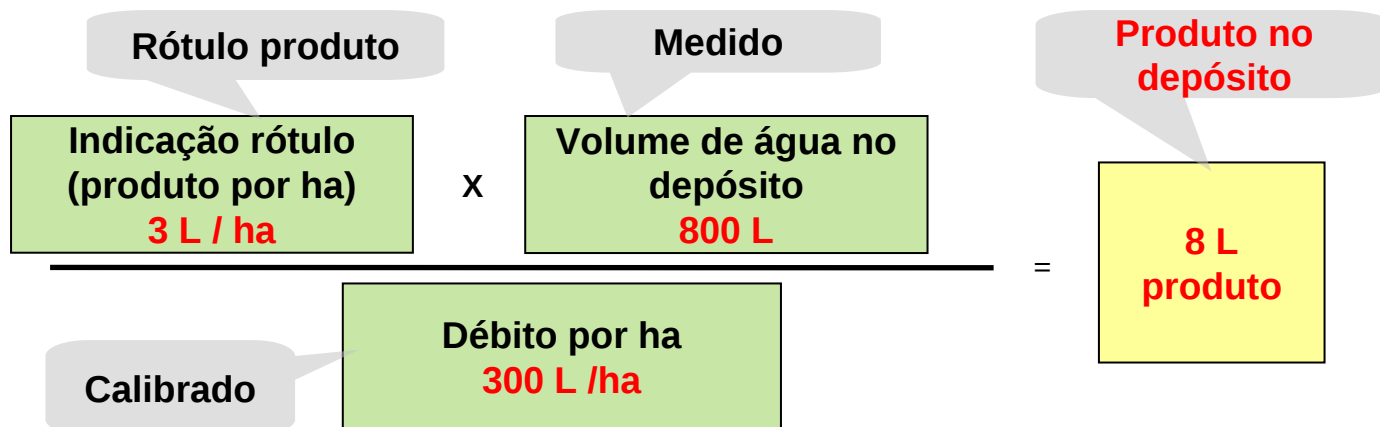


Preparação da Calda

Indicação do rótulo: Usar xxx L/ha or g/ha

Exemplo:

- 1) Indicação do rótulo: usar 3 L/ha
- 2) O depósito do pulverizador contém: 800 L de água; o débito obtido por calibração é de 300 L/ha
- 3) Com 800 L de água tratam-se 2.666 ha ($800 \text{ L} / 300 \text{ L/ha} = 2.667 \text{ ha}$)
- 4) Produto a juntar no depósito é: $3 \text{ L/ha produto} \times 2.67 \text{ ha} = 8.0 \text{ L}$





Preparação da Calda

Indicação do rótulo: Usar xxx L ou g /100 L de água, para um determinado débito por ha, por ex: 1,000 L de água /ha

Exemplo:

- 1) Indicação do rótulo: usar 300 g/100 L de água Para débitos de 1,000 L/ha
- 2) O depósito do pulverizador contém: 800 L de água; o débito obtido por calibração é de 300 L/ha
- 3) Se fossem usados **1,000 L /ha**, então $300 \text{ g} \times 8 = \mathbf{2,400 \text{ g}}$ de produto deveriam ser adicionados no depósito
- 4) Se são usados **300 L/ha** então a concentração terá de ser 3.333 vezes superior, i.e. $1,000 \text{ L/ha} / 300 \text{ L/ha} = 3.33$. (Isto porque é necessário que exista igual quantidade de produto por cm^2 nas folhas / frutos independentemente de se aplicarem 480 L/ha ou 1000 L/ha)
- 5) Produto a utilizar no depósito = $2400\text{g} \times 3.33 = \mathbf{8,000 \text{ g}}$

