
DESENVOLVIMENTO DE UMA BARRA DE PULVERIZAÇÃO PARA APLICAÇÃO DE HERBICIDA EM DESSECAÇÃO DE SOQUEIRA CANA-DE-AÇÚCAR E PASTAGENS

AMO, Fernando Colombo de¹
PEREIRA, Flávio José de Sousa²
GADANHA JÚNIOR, Casimiro Dias³
PIO, Luís César⁴

Recebido em: 2008-07-29

Aprovado em: 2009-06-29

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.122

RESUMO: Com a expansão do setor sucroalcooleiro há uma demanda de novas tecnologias para aumentar a capacidade produtiva dos equipamentos utilizados. O objetivo deste trabalho foi encontrar uma configuração de pontas de pulverização para aplicação de herbicidas em dessecação de soqueira de cana-de-açúcar e dessecação de pastagens, que atenda as necessidades e aumente a capacidade operacional do pulverizador. Foram utilizadas pontas de pulverização de jato plano tipo leque com indução de ar TTI11004 e pontas de pulverização de jato plano descentrado XP10 e XP20. Utilizando a configuração TTI11004 no meio da barra e XP10 nas extremidades da barra de pulverização é possível aumentar a faixa tratada de 13,5m para 16,5m. Ao utilizar a ponta XP20 na extremidade da barra de pulverização com a ponta TTI11004 no meio, a faixa tratada passa de 13,5m para 21,0m.

Palavras-chave: Pulverizador de barra. Ponta de pulverização. Tecnologia de aplicação.

DEVELOPMENT OF A BOOM SPRAYER FOR SUGAR CANE AND PASTURE BURNDOWN USING CONTACT HERBICIDE

SUMMARY: Due to the expansion of the sugar cane industry, there is a demand of new technologies to increase equipments performance. The aim of this work was develop a sprayer nozzle configuration for sugar cane and pasture burndown. We used air induction flat fan tips TTI11004 and boom less flat fan nozzle XP10 and XP20. The TTI11004 are placed in the middle of the boom and XP are placed in the boom tips. With this configuration, XP10 and TTI11004 is possible to increase the spray width from 13,5m to 16,5m. Using XP20 and TTI11004 the spray width is 21,0m.

Keywords: Sprayer. Nozzle. Application technology.

INTRODUÇÃO

Com a expansão da cultura da cana-de-açúcar há uma necessidade de aumento do uso de tecnologia, que permita maior capacidade produtiva dos equipamentos e das pessoas disponíveis nas empresas. Na área de aplicação de produtos fitossanitários, seu

¹ Eng Agrônomo, Pós-graduando (Gestão e Tecnologia Sucroalcooleira) FAFRAM.
fc.amo@uol.com.br

² Eng Agrônomo, Prof. Dr. FAFRAM

³ Eng Agrônomo, Prof. Dr. ESALQ

⁴ Eng Agrônomo, Herbicat Ltda.

uso racional, associado aos bons equipamentos é o caminho adequado para isso. É necessário conhecer e desenvolver a melhor forma de aplicação, ajustando o equipamento e a tecnologia, para manter a qualidade e a produtividade.

A correta aplicação de agrotóxicos é de extrema importância para o controle adequado das pragas, doenças e plantas daninhas que ocorrem nas diversas lavouras do país. Grande parte dos pulverizadores utilizados na aplicação de agrotóxicos tem algum tipo de problema que pode comprometer a sua ação. Antuniassi (2006) avaliou mais de 200 pulverizadores nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país, e constatou que todas as máquinas apresentavam algum tipo de problema. Dentre as principais observações, 76,8% apresentavam alguma falha nos bicos de pulverização

No país há 6,6 milhões de hectares, ocupados pela cultura da cana-de-açúcar, sendo 7,40% (456,9 mil hectares) superior à safra passada. Desse total 82,49% (5,46 milhões de hectares) são cultivados na região Centro-Sul e o restante nas regiões Norte e Nordeste (CONAB, 2007).

O volume de aplicação numa pulverização deve ser o mais uniforme possível, sob pena de se exigirem aplicações adicionais para compensar os pontos ou faixas que recebem menores volumes (PERECIN *et al.*, 1998), sendo assim, a ponta de pulverização é a parte constituinte mais importante do pulverizador, pois é responsável pela vazão, formação e distribuição das gotas e é o que determina também a qualidade da aplicação. (BAUER; RAETANO, 2004).

Há atualmente no mercado pontas desenvolvidas para as mais diversas aplicações e situações. Segundo Galli *et al.* (1983) e Matthews (2000), cada uma delas possui um padrão de distribuição característico, definido pela altura em relação ao alvo e o espaçamento entre elas na barra de pulverização (BAUER; RAETANO, 2004).

A partir do padrão de distribuição individual das pontas, pode-se simular a sobreposição de vários bicos, tal qual ocorre na barra pulverizadora, calculando-se então, o coeficiente de variação (CV) da sobreposição resultante. Segundo Christofolletti (1997), quanto menor esse valor, mais uniforme será a distribuição do líquido pulverizado (BAUER; RAETANO, 2004).

Segundo Matuo *et al.* (2001), uma boa uniformidade ao longo da barra, somente é alcançada quando se é respeitada a relação entre espaçamento de bicos, ângulo de aspersão das pontas e altura da barra.

O padrão de uniformidade exigido em países da comunidade européia estabelece que o coeficiente de variação deve ficar abaixo de 7% (FREITAS *et al.*, 2005).

Quando se trabalha propositadamente com pontas diferentes numa mesma barra de pulverização, a configuração deste sistema influencia a qualidade da aplicação, podendo também variar a capacidade operacional do equipamento.

O objetivo do presente trabalho foi encontrar uma configuração de pontas de pulverização para aplicação de herbicida em dessecação de soqueira de cana-de-açúcar e pastagens que atenda as necessidades e aumente a capacidade operacional do pulverizador.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no laboratório para avaliação de sistemas para aplicação de produtos fitossanitários (LASAPF), do departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, no ano de 2006.

Com o auxílio do Catálogo 50-P da *TeeJet*, foram selecionadas pontas de pulverização capazes de promover uma taxa de aplicação de 200 L.ha⁻¹ entre as velocidades de 4,5 a 9,0 km.h⁻¹.

Outro fator importante a levar em consideração na escolha das pontas de pulverização, é o tamanho da gota, que tem que ser compatível entre as duas pontas de pulverização que vão compor a barra. Os modelos de pontas escolhidos possuem o padrão de gotas classificados como Extremamente Grossas.

As pontas de pulverização foram avaliadas numa Bancada para análise da distribuição transversal de barras de pulverização (Figura 1), com as seguintes dimensões: 16,0 metros de comprimento por 4,5 metros de largura, com canaletas espaçadas entre si a 0,10 metros, confeccionadas com chapas corrugadas, conforme Gadanha Júnior e Milan (2001).



FIGURA 1. Bancada para análise da distribuição transversal de barras de pulverização.

Foram avaliadas pontas de pulverização de jato plano com indução de ar, modelo TTI11004 e pontas de pulverização de jato plano descentrado modelo XP10 e XP20, nas pressões de 1,5 e 2,5 bar e montadas a uma altura de 0,70m em relação à bancada.

Foi avaliada uma barra de pulverização com quatro pontas TTI11004, com espaçamento de 0,65m (Figura 2), configuração utilizada no pulverizador Herbiplus G2 da empresa Herbicat Ltda. que possui barra de 13,5m com 21 bicos espaçados a 0,65m.

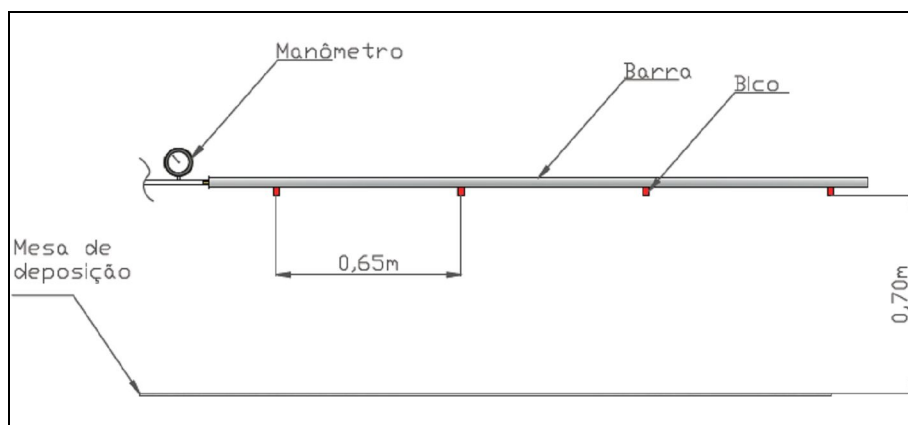


FIGURA 2. Esquema de montagem da barra sobre a mesa de deposição.

A vazão das pontas foi aferida, coletando o líquido pulverizado em um balde e este foi pesado posteriormente.

Com os resultados obtidos na avaliação da deposição, foi possível montar diferentes combinações de bicos, utilizando uma planilha de Excel, fazendo as sobreposições e calculando coeficiente de variação para diferentes configurações de bicos.

O Coeficiente de Variação (CV) é expresso em porcentagem e calculado através da equação 1:

$$CV(\%) = \frac{\text{Desvio Padrão}}{\text{Média}} \times 100 \quad (1)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 4 a 13 ilustram o padrão de distribuição das pontas de pulverização estudadas neste trabalho.

Legenda dos gráficos abaixo:

- Barra na cor amarela representa a posição da ponta XP.
- Barra na cor vermelha representa a posição da ponta TTI11004.

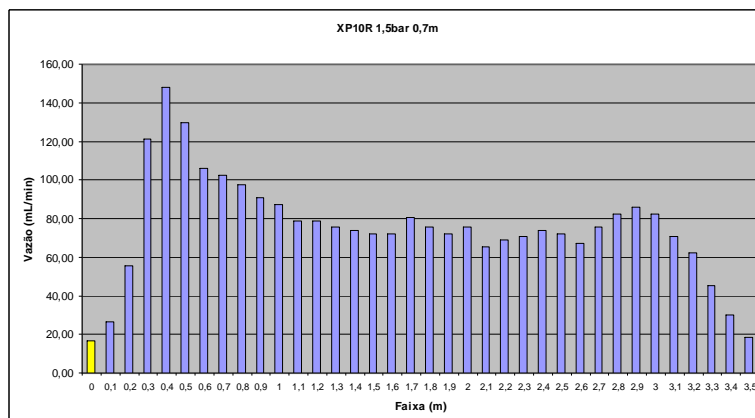


FIGURA 3. Padrão de distribuição da ponta XP10R a 1,5bar a 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

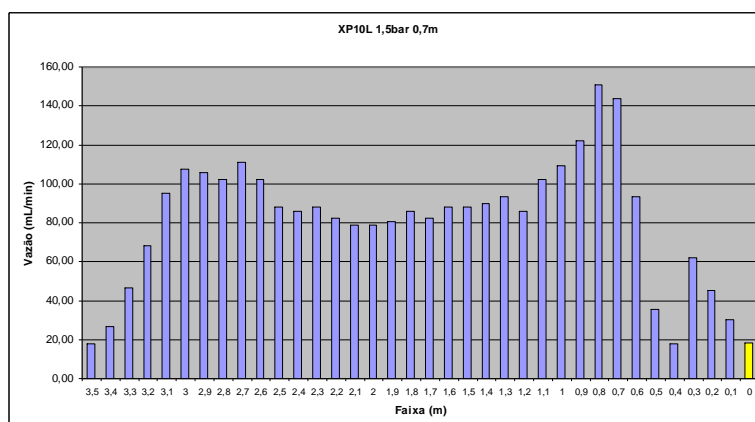


FIGURA 4. Padrão de distribuição da ponta XP10L a 1,5bar e 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

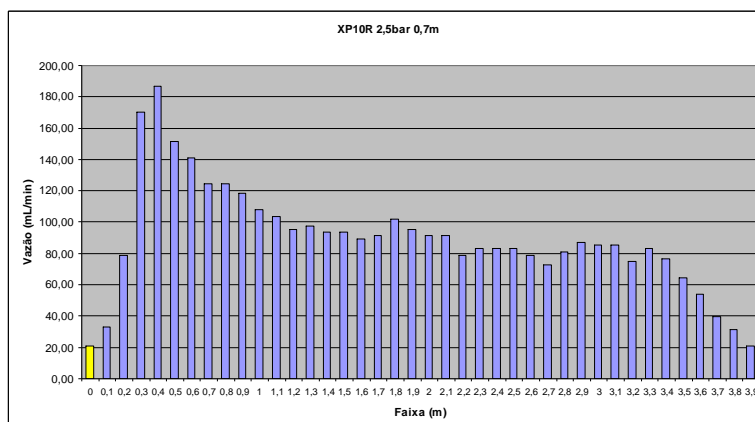


FIGURA 5. Padrão de distribuição da ponta XP10R a 2,5bar e 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

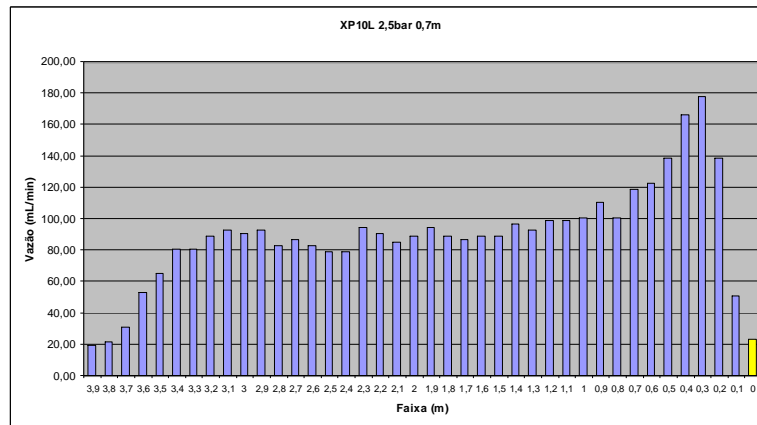


FIGURA 6. Padrão de distribuição da ponta XP10L a 2,5bar e 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

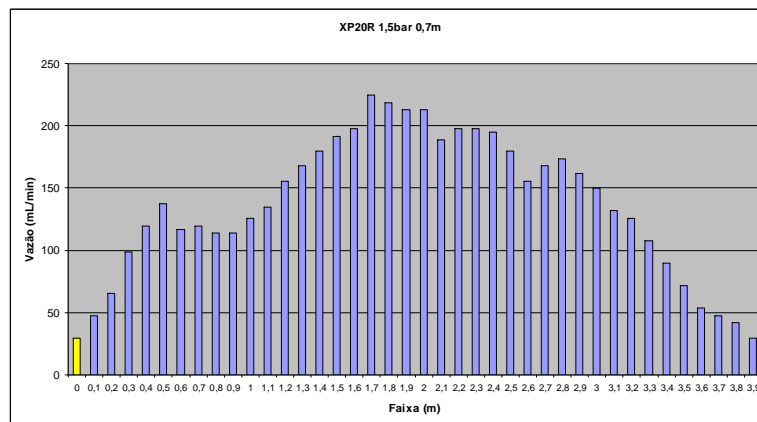


FIGURA 7. Padrão de distribuição da ponta XP20R a 1,5bar e 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

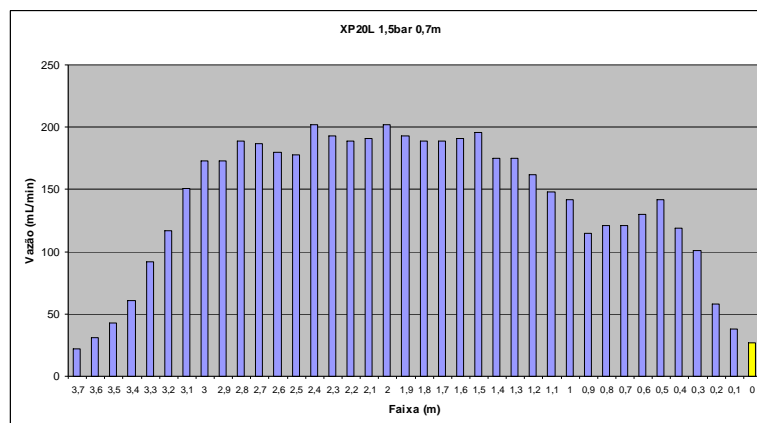


FIGURA 8. Padrão de distribuição da ponta XP20L a 1,5bar e 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

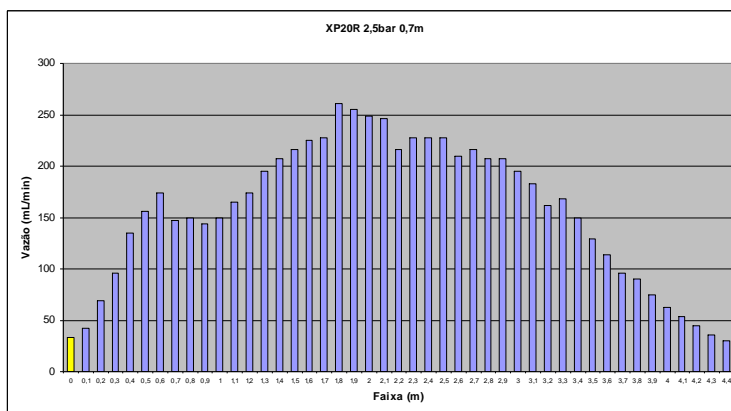


FIGURA 9. Padrão de distribuição da ponta XP20R a 2,5bar e 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

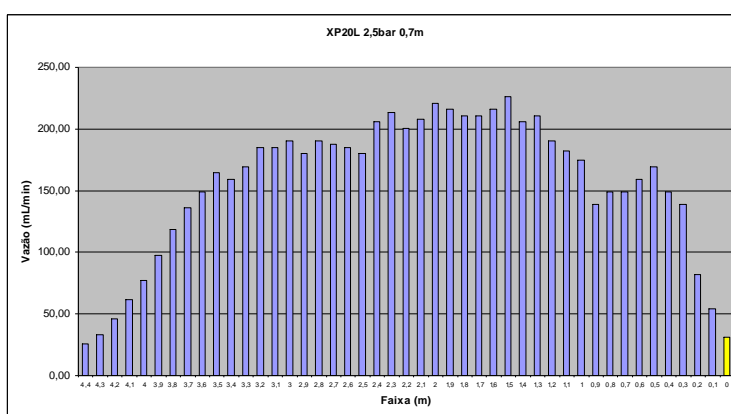


FIGURA 10. Padrão de distribuição da ponta XP20L a 2,5bar e 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

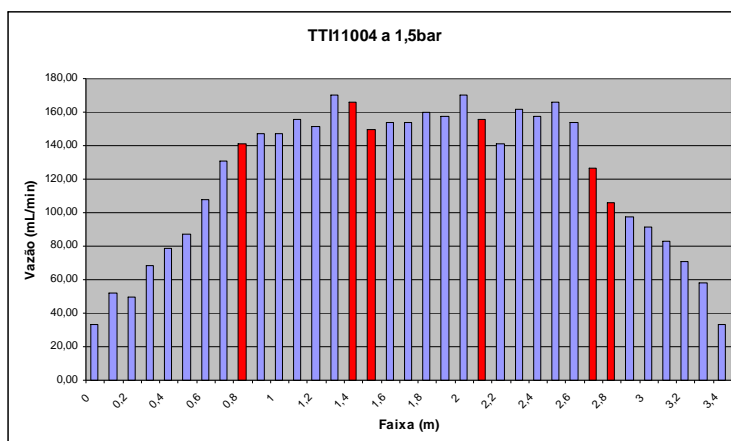


FIGURA 11. Padrão de distribuição da barra com 4 pontas TTI11004 espaçadas a 0,65m a 1,5bar e 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

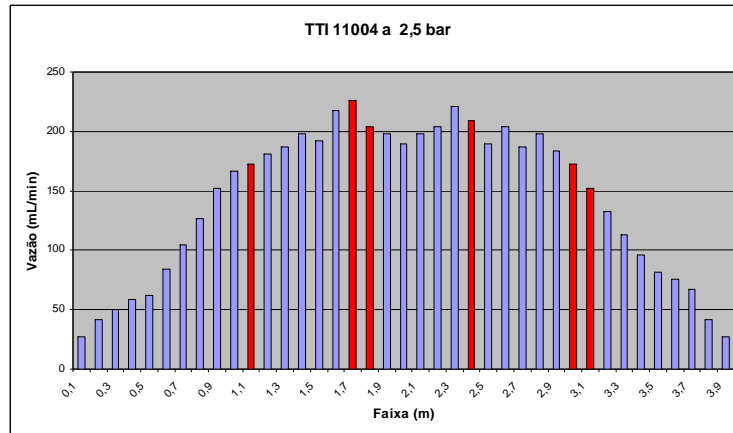


FIGURA 12. Padrão de distribuição da barra com 4 pontas TTI11004 espaçadas a 0,65m a 2,5bar e 0,7m de altura em relação à mesa de distribuição.

Com os dados que geraram os gráficos das figuras 4 a 13, das pontas XP20 e TTI11004, foi possível fazer as sobreposições mostradas nos gráficos das figuras 14 e permitindo escolher a melhor configuração para as pontas de pulverização através da sobreposição do leque da ponta XP20 com o leque da ponta TTI11004, avaliado pelo cálculo do CV.

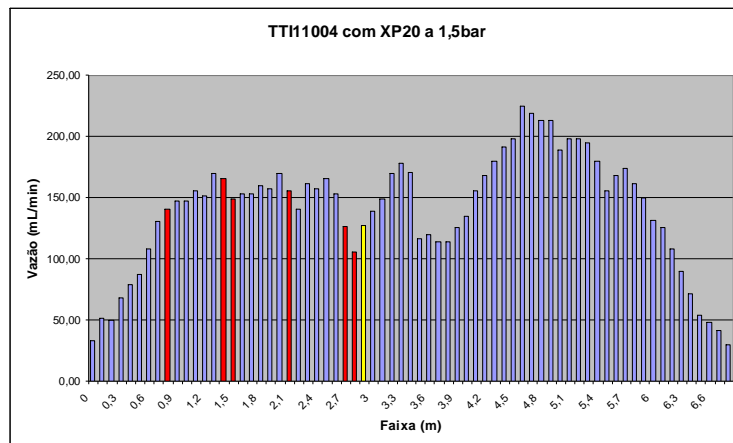


FIGURA 13. Padrão de distribuição da ponteira da barra com 4 pontas TTI11004 espaçadas a 0,65m e com a ponta XP20R na extremidade a 1,5bar e 0,7m.

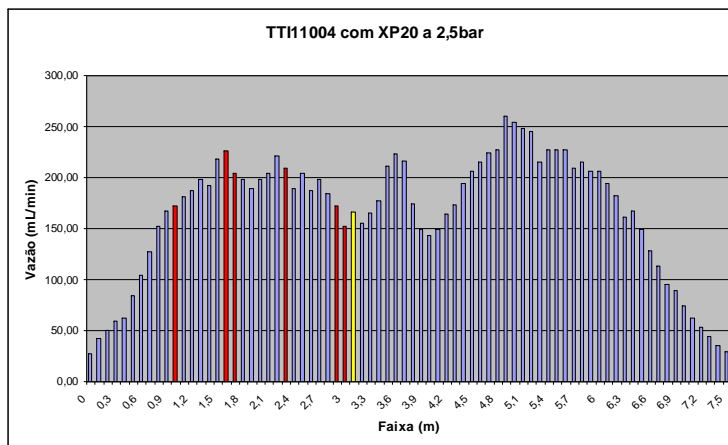


FIGURA 14. Padrão de distribuição da ponteira da barra com 4 pontas TTI11004 espaçadas a 0,65m e com a ponta XP20R na extremidade a 2,5bar e 0,7m.

Em posse dos gráficos gerados acima, foi possível determinar a faixa que seria sobreposta entre as passadas do pulverizador. Para encontrar a sobreposição ideal, foi levado em consideração o Coeficiente de Variação, que foi calculado e mostrado na figura 16.

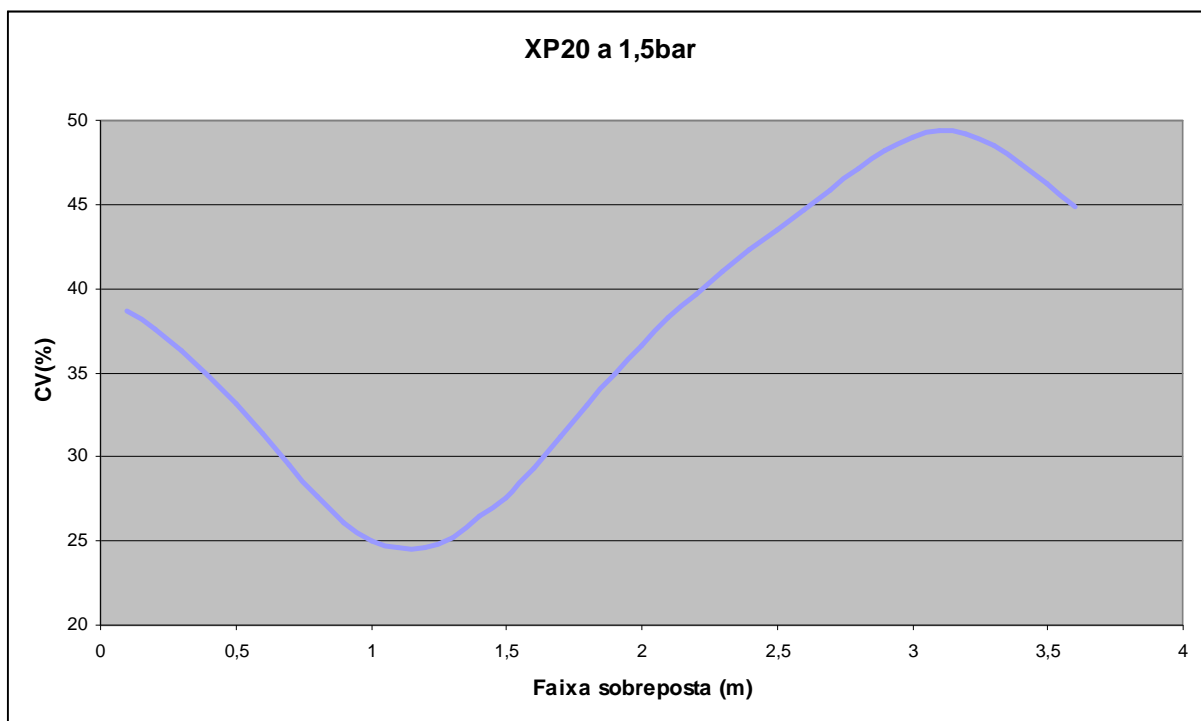


FIGURA 15. Gráfico do Coeficiente de Variação versus Faixa sobreposta para a sobreposição da ponta de pulverização XP20R a 1,5 bar e 0,70m de altura em relação à mesa de distribuição.

Baseado na figura 16, a melhor opção de sobreposição para a barra com a ponta de pulverização XP20, é de 1,1m, proporcionando um Coeficiente de Variação de (qual o CV nesta situação? Este CV é satisfatório dentro de estudos em tecnologia de

aplicação? Fazer comparação deste com de trabalhos de bibliografia que deve ser incluído em Revisão Bibliográfica), cujo padrão de distribuição transversal encontra-se no gráfico 14.

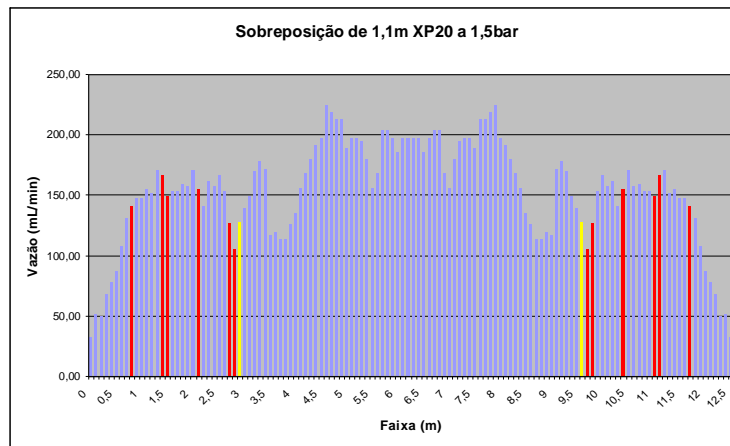


FIGURA 16. Padrão de distribuição da sobreposição de 1,1m entre passadas da ponteira da barra, com 4 pontas TTI11004 espaçadas a 0,65m e com a ponta XP20R na extremidade a 1,5bar e 0,7m.

Os gráficos do padrão de distribuição das pontas de pulverização XP10 mostram que esta ponta aplica metade do volume da barra de pulverização (comparada as??) com as pontas TTI11004, ou seja, uma ponta XP10 tem vazão média de $xx \text{ L.min}^{-1}$, enquanto uma pontas TTI11004 possui vazão média de $xx \text{ L.min}^{-1}$. Sendo assim, tivemos a idéia de foi proposto (tirar - tivemos a idéia de) sobrepor 100% da faixa produzida pela ponta XP10, obtendo maior segurança na aplicação; uma vez que a ponta de pulverização XP10 é utilizada na ponteira da barra do pulverizador, local que está sujeito a muitos movimentos.

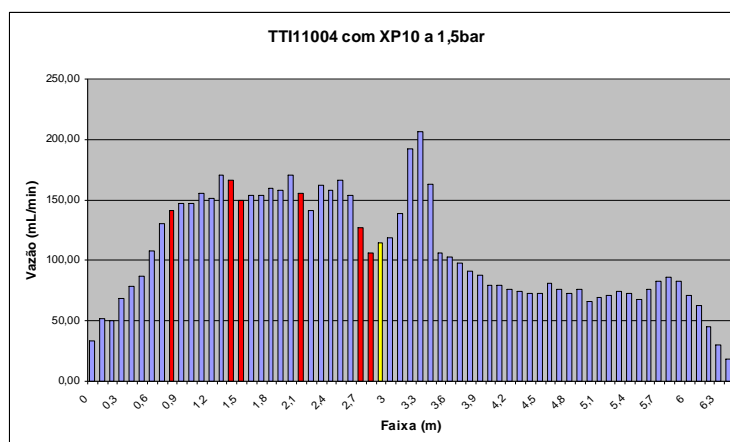


FIGURA 17. Padrão de distribuição da ponteira da barra, com 4 pontas TTI11004 espaçadas a 0,65m e com a ponta XP10R na extremidade a 1,5bar e 0,7m.

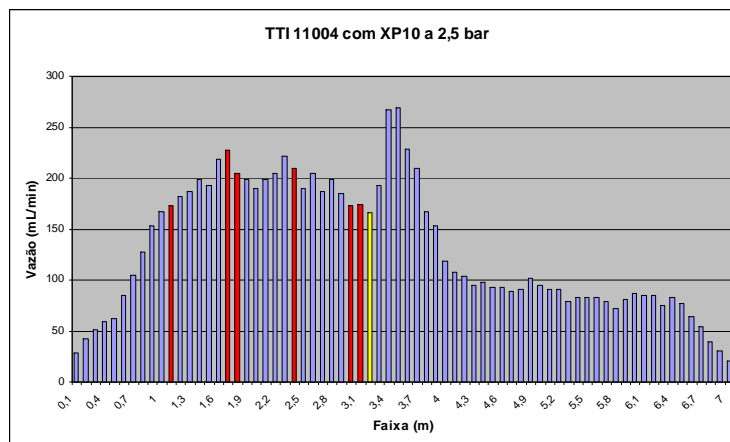


FIGURA 18. Padrão de distribuição da ponteira da barra, com 4 pontas TTI11004 espaçadas a 0,65m e com a ponta XP10R na extremidade a 2,5bar e 0,7m.

A sobreposição entre passadas para esta configuração é de 3 metros, devido o espaçamento da cultura de cana-de-açúcar, pois o operador pode contar as ruas para se orientar na dessecação de soqueira, onde o espaçamento entre linhas da cultura é de 1,5 metros.

O gráfico 17, nos mostra o padrão de distribuição da barra de pulverização com a ponta XP10 sobreposta 3 metros entre passadas.

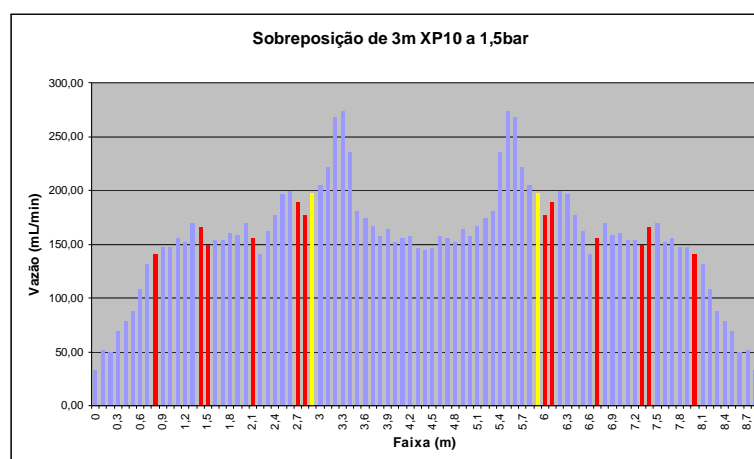


FIGURA 19. Padrão de distribuição da sobreposição de 3m entre passadas da ponteira da barra, com 4 pontas TTI11004 espaçadas a 0,65m e com a ponta XP10R na extremidade a 1,5bar e 0,7m.

Temos duas possibilidades de configuração de pontas de pulverização para a barra em questão:

- TTI11004 com XP20 – Espaçamento entre passadas de 7,5m;
- TTI11004 com XP10 – Espaçamento entre passadas de 3,0m.

CONCLUSÃO

Utilizando a configuração com 21 pontas TTI11004 a 0,65m, mais uma ponta XP20 a faixa tratada é de 21 metros.

A configuração 21 pontas TTI11004 a 0,65m, mais uma ponta XP10 promove uma faixa tratada de 16,5 metros.

Com estas configurações consegue-se aumentar a capacidade operacional do pulverizador.

REFERÊNCIAS

ANTUNIASSI, U. R. Tecnologia de aplicação de defensivos na cultura da soja. Fundação MT. **Boletim de Pesquisa de Soja** 2006. p. 187-199, 2006.

BAUER, F. C.; RAETANO, C. G. Distribuição volumétrica de calda produzidas pelas pontas pulverização XR, TP e TJ sob diferentes condições operacionais. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.2, p.275-284, 2004.

CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira Cana-de-Açúcar Safra 2007/2008, primeiro levantamento, maio/2007. 12p. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, 2007.

FREITAS, F. C. L.*et al.* Distribuição volumétrica de pontas de pulverização Turbo Teejet 11002 em diferentes condições operacionais. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 161-167, 2005.

GADANHA JR, C. D.; MILAN, M. Laboratório para testes com pulverizadores. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 2. Eficiência, Economia e Preservação da Saúde Humana e do Ambiente. Jundiaí -SP, 2001.

MATUO, T.*et al.* Tecnologia de aplicação e equipamentos. In: ABEAS - **Curso de proteção de plantas**. Módulo 2. Brasília, DF: ABEAS; Viçosa: UFV, 2001. 85 p.

PERECIN, D.*et al.* Padrões de distribuição obtidos com bicos TF-4, TJ60-11006 e TQ15006 em mesa de prova. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, p. 175-182, 1998.