

# ESTABELECIMENTO DE CONDIÇÕES OPERACIONAIS PARA O BICO ROTATIVO MICROMAX NA APLICAÇÃO DO HERBICIDA GLYPHOSATE\*

P.C.R. OLIVEIRA\*

T. MATUO\*\*

\* Estagiário da FCAV-UNESP

\*\* Professor-Assistente-Doutor da FCAV-  
UNESP 14870 - Jaboticabal, SP.

Parte do Trabalho de Graduação  
apresentado pelo primeiro autor a  
Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias - UNESP.

## RESUMO

Alguns parâmetros operacionais do bico rotativo Micromax para aplicação do herbicida glyphosate foram estudados em condições de laboratório. O bico Micromax a 1.600 rpm e vazão de 0,96 l/min forneceu gotas com vmd de 280  $\mu\text{m}$  e à vazão de 0,43 l/min, de 232  $\mu\text{m}$ , sendo que em ambas as condições o coeficiente de dispersão ( $r = \text{vmd}/\text{nmd}$ ) foi inferior a 1,4, atendendo, portanto, às especificações para o processo CDA. A distância entre bicos a serem montadas numa barra foi determinada em mesa de estudo do padrão de deposi-

ção foi de 1,80 m para a vazão de 0,96 l/min e concentração da formulação comercial do glyphosate entre 4% e 6%. Essa distância foi de 1,40 m para vazão de 0,43 l/min e concentração de glyphosate entre 9% e 13%. Distâncias fora dessas especificações produziram deposições bastante irregulares sob a barra de pulverização.

Palavras-chave: CDA, bico centrifugo, bico rotativo padrão de deposição, pulverização.

## SUMMARY

### ESTABLISHMENT OF OPERATIONAL CONDITIONS FOR MICROMAX ROTARY ATOMIZERS IN THE APPLICATION OF GLYPHOSATE.

Some operational parameters of Micromax rotary atomizers in the application of glyphosate were studied under laboratory conditions. Micromax nozzle at 1.600 rpm and 0,96 l/min feed rate produced 280  $\mu$ m vmd droplets and 0,43 l/min feed rate, produced 232  $\mu$ m vmd droplets. In both conditions the dispersion coefficient ( $r = \text{vmd}/\text{nmd}$ ) was below 1,4, attending to the specification for CDA. Nozzle spacement between Micromax heads in a spray boom was established as 1,80 m for 0,96 l/min feed rate using 4% to 6% glyphosate (commercial) solution and 1,40 m for 0,43 l/min feed rate using 9% to 13% solution. Nozzle spacement out of these specifications produces very irregular deposition patterns.

Key words: CDA, centrifugal nozzle, rotary atomizer, deposition pattern, spray

## INTRODUÇÃO

Em 1975, J.D. Fryer, diretor da Weed Research Organization ( WRO ) propôs a sigla CDA, iniciais da expressão "Controlled drop application", para caracterizar uma aplicação na qual as gotas utilizadas e-

ram bastante uniformes (11). Em 1978 foi realizado o Simpósio sobre CDA, na Universidade de Reading, Inglaterra, no qual os princípios desse processo foram estabelecidos. Atualmente CDA indica a "produção e aplicação de gotas de tamanho adequado ao controle, com pequena variação no tamanho delas, independente do equipamento e para qualquer volume de aplicação" (4, 5). Johnstone (8) propôs que o coeficiente de dispersão ( $r$ ) das gotas, representado pela razão entre o diâmetro mediano volumétrico ( $\text{vm}$ - volume median diameter) e o diâmetro mediano numérico ( $\text{nmd}$ - number median diameter), deve ser menor que 1,4 para caracterizar uma aplicação pelo processo CDA. Mais recentemente (1) foi proposto que junto com a sigla CDA, seja utilizado um índice para dar ideias do tamanho das gotas utilizadas. Assim, CDA 250 indica o emprego de gotas de 250  $\mu$ m de vmd. O método CDA pode ser praticado por qualquer equipamento que produza as gotas cuja uniformidade se enquadre dentro do critério estabelecido ( $r < 1,4$ ) e que estejam apropriadas as finalidades do controle pretendido. Entretanto, na prática, a sigla CDA está exclusivamente associada, erroneamente, a aplicação por meio de bicos centrífugos.

Bals (2) determinou a variação do tamanho de gotas produzidas pelos bicos rotativo e hidráulico e constatou que o bico rotativo Battleship (antiga denominação do bico Micromax) operado a 2000 rpm e

vazão de 1,0 l/min produz gotas de 250  $\mu$ m de vmd e 170  $\mu$ m de nmd, com r igual a 1,47, enquanto que o bico hidráulico 8002 LP operado à pressão de 1 bar e vazão de 0,7 l/min, produz gotas de vmd de 273  $\mu$ m e nmd de 38  $\mu$ m, com r igual a 7,18. No bico rotativo, apenas 6,6% das gotas eram menores que 50  $\mu$ m ao passo que no bico hidráulico, a proporção de gotas menores que 50  $\mu$ m era de 58,7%. As gotas menores que 50  $\mu$ m são justamente as mais sujeitas à deriva.

O padrão de distribuição do bico rotativo do ponto de alimentação dos discos, sendo assimétrico se alimentado por um só ponto (9, 6, 7). É pois, importante que a alimentação do disco seja feita uniformemente através de vários pontos.

A eficiência do bico, quando estes estão montadas em uma barra pulverizadora, também é função da distância entre eles. Heijne (6) estudou o padrão de deposição de diferentes bicos e concluiu que, como existem diferentes padrões de distribuição para diferentes condições operacionais do bico, a distância entre os menores deve ser previamente estudada antes da sua montagem na barra de aplicação.

O presente trabalho teve como objetivo estudar as condições de operação dos bicos rotativos Micro-max na aplicação do herbicida glyphosate para que o padrão de distribuição seja o mais uniforme possível sob a barra de pulverização.

## MATERIAL E MÉTODOS

A distância entre bicos foi determinada com auxílio de uma mesa de canaletas para a determinação do padrão de deposição, com 4,0m de comprimento e 2,5 m de largura, com as canaletas espaçadas de 6,7 cm em *tre si*, no sentido da largura e com uma inclinação de 13 graus. Dois bicos Micromax\* foram fixados em suporte sobre a mesa onde a distância entre eles podia ser regulada. O líquido em teste era colocado no reservatório de 8,5 litros onde era injetado ar comprimido proveniente de um compressor de ar, de forma a produzir vazão de 0,96 l/min para o restritor n° 55 e de 0,43 l/min para o restritor n° 37. O líquido pulverizado sobre a mesa de canaletas era coletado em tubos graduados e a leitura transposta para o papel milimetrado para a confecção dos gráficos. A rotação do bico Micromax, regulado para a posição de baixa rotação, foi medida através do tacômetro de vibrações (Vibratak) que forneceu a leitura de 1.600 rpm, trabalhando sem a carga de líquido.

Os tamanhos das gotas produzidas, com o emprego de solução de glyphosate\*\* nas concentrações de 4%, 5% e 6% do produto comercial, para o restritor n° 55 e 9%, 11% e 13% para o restritor n° 37, com o disco a 1600 rpm e pressão suficiente para produzir as vazões citadas, foram determinados. As gotas

foram coletadas em placas de Petri de 5 cm de diâmetro contendo matiz graxa (12) e medidas em microscópio óptico Olympus acoplado ao monitor de vídeo National.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

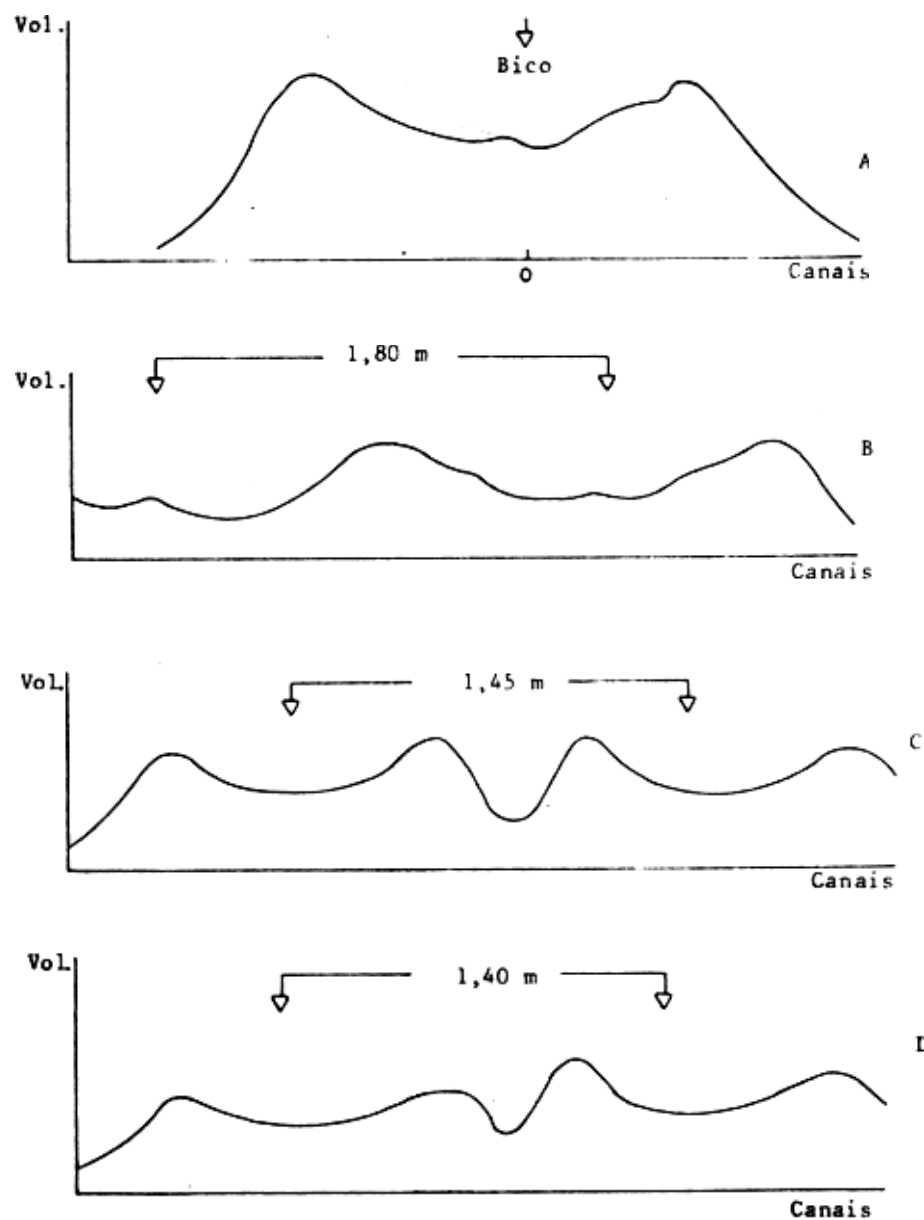
O padrão de distribuição individual do bico Micromax pode ser observado na Figura 1 A. Esse bico é dotado de dois tubos alimentares, e portanto sua distribuição ocorreu simetricamente ao ponto central, igualmente ao citado por Lake et al. (9), Heijne (6) e Johnstone (8), o que não ocorre com bicos dotados de apenas um tubo alimentador (6). Algumas curvas representativas do padrão de distribuição, quando feita a sobreposição de dois bicos, podem ser observado nas Figuras de 1 a 3. Para cada distância entre os bicos e concentrações do líquido, obteve-se um padrão de distribuição. O melhor padrão é justamente aquele que mantém uma uniformidade maior, isto é, o que apresenta menor amplitude entre os pontos de maior e menor deposição. Assim, para calda com 15% de glyphosate e vazão de 0,43 l/min, a melhor distância entre bicos foi de 1,40 m (figura 2 E) ao passo que para a calda com 7,5% e glyphosate e vazão de 0,96 l/min, a melhor distância entre os bicos foi de 1,80 m (Figura 1B). As figuras mostram que a concentração influi grandemente no padrão de distribuição, e portanto, é imprescindível

que para cada concentração a ser usada, se faça um estudo em mesa de deposição para se conhecer o padrão de distribuição. Em condições de campo, a não observação desses resultados pode levar à uma ação ineficiente ou desperdício do produto, pois, corre-se o risco do produto ser colocado em altas doses em determinados locais e em baixas doses em outros, o que implica diretamente numa desuniformidade de aplicação com conseqüências na eficiência da ação do produto (10, 3).

Portanto, a determinação da distância entre bicos que proporcione o melhor padrão de distribuição é fundamental para a correta utilização dessa técnica.

Essa determinação é passo imprescindível e tanto fabricante do bico como as indústrias de produtos químicos devem se preocupar em efetuar tais estudos de forma a fornecer ao usuário o parâmetro correto para a utilização desses bicos. Considerando-se que se trata de uma nova técnica em fase de introdução, a inobservância desses cuidados pode comprometer seria e definitivamente a sua aceitação.

Para assegurar que no campo seja reproduzido o padrão fixado em laboratório e interessante a utilização da barra auto-estável (13), para que as oscilações da mesma sejam mantidas dentro de limites aceitáveis, não interferindo assim na distribuição previamente estabelecida.



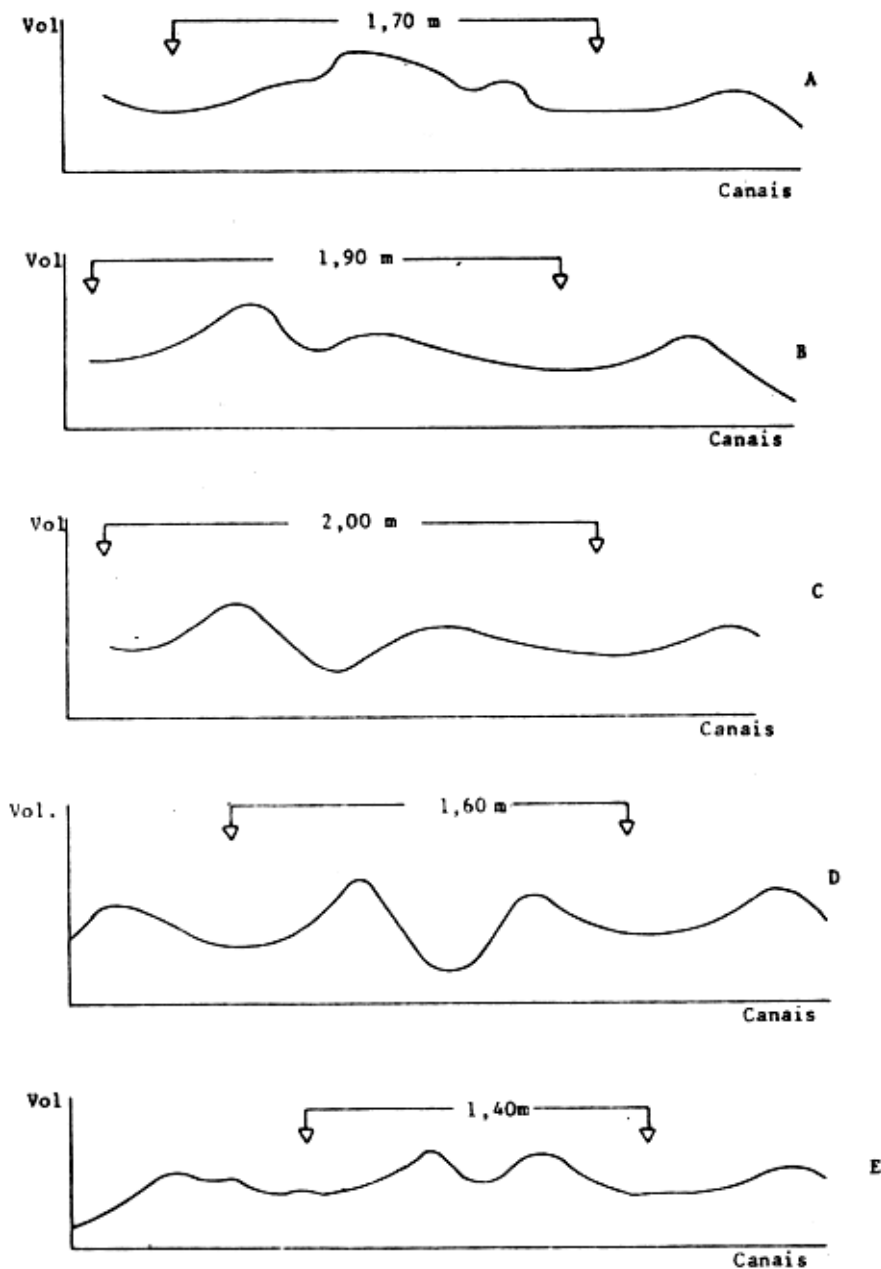
**FIGURA 1** - Padrão de deposição de bicos Micromax operado a 1600 rpm, aplicando formulação comercial de glyphosate a 7,5% em água.

A = Um bico, com vazão de 0,96 Z/min;

B = Dois bicos, com vazão de 0,96 Z/min cada, espaçados 1,80 m entre si;

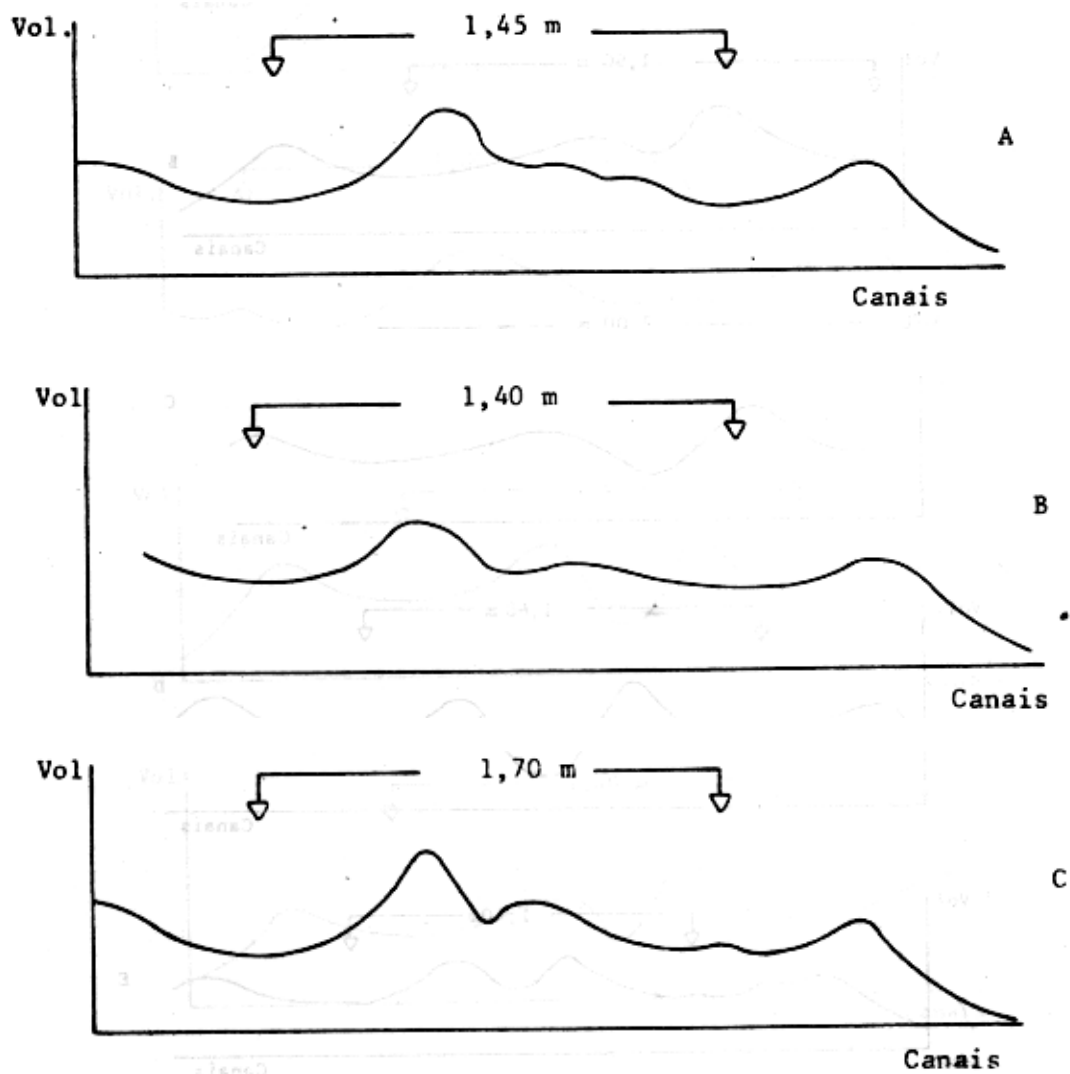
C = Dois bicos, com vazão de 0,43 Z/min cada, espaçados 1,45 m entre si;

D = Dois bicos, com vazão de 0,43 Z/min cada, espaçados 1,40 m entre si.



**FIGURA 2** - Padrão de deposição de bicos Micromax operando a 1600 rpm, aplicando formulação comercial de glyphosate diluído a 15% de água.

- A = Dois bicos, com vazão de 0,96  $\gamma$ /min cada, espaçados 1,70 m entre si;
- B = Dois bicos, com vazão de 0,96 l/min cada, espaçados 1,90 m entre si;
- C = Dois bicos, com vazão de 0,96 l/min cada, espaçados 2,00 m entre si;
- D = Dois bicos, com vazão de 0,43 Z/min cada, espaçados 1,60 m entre si;
- E = Dois bicos, com vazão de 0,43 //min cada, espaçados 1,40 m entre si.



**FIGURA 3** - Padrão de deposição de bicos Micromax operando a 1600 rpm com vazão de 0,43 //min, aplicando formulação comercial de gly pho sate diluído em água, em duas concentrações.

A = Dois bicos espaçados de 1,45 m e concentração de 4%;

B = Dois bicos espaçados de 1,40 m e concentração de 4%;

C = Dois bicos espaçados de 1,70 e concontração de 2%.

**QUADRO 1** - Tamanho e uniformidade das gotas produzidas pelo bico Micro-max a 1600 rpm, aplicando diferentes concentrações de glyphosate, em dois regimes de vazão.

Concentração*	Vazão l/min	Tamanho de gotas ( $\mu\text{m}$ )		r**
		vmd	nmd	
4%	0,96	292	243	1,21
5%	0,96	267	183	1,47
6%	0,96	282	220	1,31
9%	0,43	238	173	1,40
11%	0,43	225	181	1,24
13%	0,43	233	188	1,24

\* - Concentração da formulação comercial;

\*\* - Coeficiente de dispersão ( $r = \text{vmd}/\text{nmd}$ ).

Em relação ao tamanho e uniformidade das gotas (Quadro 1) pode-se notar que para a vazão mais baixa elas são menores. Estes dados estão de acordo com outros autores (9, 7, 6, 2, 12). Essa variação do tamanho de gotas explica porque na vazão de 0,96 l/min. a distância ótima deve ser maior que para a vazão de 0,43 l/min. Gotas maiores, dotadas de maior massa, são arremessadas pelo disco com maior energia cinética e são capazes de vencer distância maior no ar e vice-versa.

Em média, o vmd das gotas produzidas no regime de vazão de 0,96 l/min foi de 280  $\mu\text{m}$ . Considerando se que o bico foi projetado para produzir gotas de 250  $\mu\text{m}$  a 2000 rpm e vazão de 1 l/min, os valores observados estão dentro do esperado. O coeficiente de dispersão (r)

situou-se dentro dos limites para a especificação do método CDA.

#### LITERATURA CITADA

01. Adas (Agricultural Division Advisory Service) Controlled droplet application of agricultural chemical. Northumberland Ministry of Agriculture Fisheries and Food. Inglaterra, 1981. 11p.
02. Bals, E.J. The reasons for C.D.A. (Controlled drop application). In: BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE - WEEDS, Brighton, 1978. Proceedings. p.101-106.
03. Bode, L.E. & Butle, B.J. Spray characteristics of rotary atomizer. Pesticide Formu-



- tion and application Systems: Second Conference, ASTM STP 795, Kg Seymour, Ed. American Society for Testing and materials, Philadelphia, 1983. p. 89-104.
04. Combellack, J.H. The value of controlled droplet application (C.D.A.) as spot spray technique for the control of noxious weeds in Vict6ria. In: CONFERENCE OF THE COUNCIL OF AUSTRALIAN WEED SCIENCE SOCIETIES, 5<sup>o</sup> Vict6ria, 1978. Proceedings 15-24.
05. Combellack, J.H. & Harris, R.V. Field trials with CDA spot sprayers. In: CONFERENCE OF THE COUNCIL OF AUSTRALIAN WEED SCIENCE SOCIETIES, 5<sup>o</sup>, Vict6ria, 1978. Proceedings. p.39-49.
06. Heijne, C.G. A study of the effects of disc speed and flow rate on the performance OF THE Micron Battleship. In: BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE WEEDS, Brighton, 1978. Proceedings. p.673-679.
- 07- Johnstone, D.R. the influence of physical and metecrological factors on the deposition and drif of spray droplets of controlled size: In: SYMPOSIUM ON CONTROLLED DROP APPLICATION, Reading 12th-13th April, 1978. Proceedings. p.43-57
08. Johnstone, D.R. Statistical description of spray drop size for controlled drop application. In: SYMPOSIUM ON CONTROLLED DROP APPLICATION, Reading, 12th-13th, April, 1978. Proceedings. p.7-21.
09. Lake, J.R.; Frost, A.R.; Green, R. Measurements of drop size and spray distribution from a Micron Herbi disc. In: BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE WEEDS, Brighton. 1976. Proceedings. v.2, p. 399-405.
10. Lavers, A. & Stovell, F.R. A review of broad-leaved weed and wild-oat herbicides at reduced volume rates. In: BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE-WEEDS Brighton, 1978. Proceedings. p. 717-728.
11. Lush, G.B. Preface. In: SYMPOSIUM ON CONTROLLED DROP APPLICATION, Reading, 12th - 13th April, 1978. Proceedings.
12. Matthews, G.A. Pesticide application methods. Londres, Longman, 1979. 325p.
13. Nation, H.J. The preference and stability of spray bocms. In: SPRAYING SYSTEMS FOR THE 1980's. p. 145-158, 1980.