

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CÂMPUS DE BOTUCATU

**ASPECTOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS EM PULVERIZAÇÃO NA  
CULTURA DO AMENDOIM E *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.**

**ANDRÉIA CRISTINA PERES RODRIGUES**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências  
Agronômicas da Unesp - Campus de Botucatu,  
para obtenção do título de Doutor em  
Agronomia (Agricultura).

BOTUCATU-SP  
Abril - 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CÂMPUS DE BOTUCATU

**ASPECTOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS EM PULVERIZAÇÃO NA  
CULTURA DO AMENDOIM E *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.**

**ANDRÉIA CRISTINA PERES RODRIGUES**

Orientador: Prof. Dr. Dagoberto Martins

Tese apresentada à Faculdade de Ciências  
Agronômicas da Unesp - Campus de Botucatu,  
para obtenção do título de Doutor em  
Agronomia (Agricultura).

BOTUCATU-SP  
Abril - 2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO -  
SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO UNESP -FCA -  
FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

R696a Rodrigues, Andréia Cristina Peres, 1978-  
Aspectos qualitativos e quantitativos em pulverização na cultura do  
amendoim e *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch / Andréia Cristina Peres  
Rodrigues. - Botucatu : [s.n.], 2010.  
iv, 107 f.: il., color., grafs., tabs.

Tese (Doutorado) -Universidade Estadual Paulista, Facul-  
dade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, 2010.

Orientador: Dagoberto Martins  
Inclui bibliografia.

1. Capim-marmelada. 2. Tecnologia de aplicação. 3. Pon-  
tas de pulverização. 4. *Arachis hypogaea*. 5. Deposição.  
I. Martins, Dagoberto. II. Universidade Estadual Paulista  
"Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de  
Ciências Agrônômicas de Botucatu . III. Título.

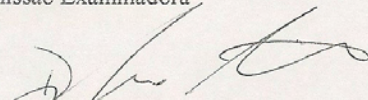
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU  
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "ASPECTOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS EM PULVERIZAÇÃO  
NA CULTURA DO AMENDOIM E Brachiaria plantaginea (Link) Hitchc!"

ALUNA: ANDREIA CRISTINA PERES RODRIGUES

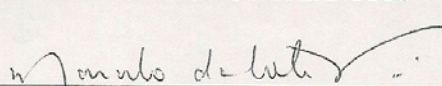
ORIENTADOR: PROF. DR. DAGOBERTO MARTINS

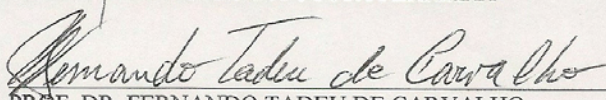
Aprovado pela Comissão Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. DAGOBERTO MARTINS

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. CARLOS GILBERTO RAETANO

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. MAURÍCIO DUTRA ZANOTTO

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. MARCELO DA COSTA FERREIRA

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. FERNANDO TADEU DE CARVALHO

Data da Realização: 28 de abril de 2010.

## *Dedico*

Aos meus pais, José Rodrigues e Alaíde Peres Rodrigues, a quem dedico muito amor, e que não mediram esforços, no apoio a minha formação pessoal e cultural, a eles minha profunda gratidão.

## *Ofereço*

Ao meu esposo Neumárcio Vilanova da Costa pelo amor, compreensão e confiança depositada.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me ajudar a superar as dificuldades vividas durante a elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Dagoberto Martins, em especial, pela orientação, amizade, compreensão nos momentos difíceis e confiança depositada em minha capacidade para a realização desta tese. Neste período, pude conhecer o significado de “Orientador-pai”, pois não foram somente conhecimentos técnicos que adquiri, mas também conheci o respeito pelo ser humano, sabedoria esta não adquirida em livros, mas transmitida apenas por pessoas humanitárias.

Ao Prof. Fernando Tadeu, pela confiança depositada na minha capacidade, me ajudando a vir para esta Instituição.

Aos professores da FCA, pela boa convivência, ensinamentos e conhecimentos transmitidos, durante este período.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal/Agricultura, pela amizade, boa convivência e auxílio.

Ao CNPq, pela bolsa de estudo concedida no doutorado.

Aos meus irmãos José Carlos e Ana Lucia e meus sobrinhos Gabriel e Leonardo, pelo amor, compreensão e confiança depositada.

Ao meu esposo Neumárcio, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e me ajudando a enfrentar as dificuldades.

Aos meus colegas do NUPAM que sempre me ajudaram incondicionalmente, Leonildo, Maria Renata, José Iran, Vanessa e Juana pela ajuda na realização deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, em especial: Nara, Douglas, Renata, Caio, Guilherme, Renake, Martha, Rodrigo, Adriana, Elisa, Maritane, Mércia e Marina. Meu muito obrigado pelos momentos de convivência tão agradáveis e importantes.

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
1. RESUMO.....	01
2. SUMMARY.....	03
3. INTRODUÇÃO.....	06
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	09
4.1. A cultura do amendoim.....	09
4.2. Aspectos fitossanitários da cultura do amendoim .....	11
4.3 Tecnologia de aplicação.....	12
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
6.1 Experimento I – Cultivar ‘IAC Tatu ST’ .....	34
6.1.1 Parâmetros Quantitativos da Pulverização.....	34
6.1.2 Parâmetros Qualitativos da Pulverização.....	42
6.1.3 Frequência de notas visuais atribuída a deposição nas pulverizações	68
6.2 Experimento II – Cultivar ‘Runner IAC 886’ .....	74
6.2.1 Parâmetros Quantitativos da Pulverização.....	74
6.2.2 Parâmetros Qualitativos da Pulverização.....	79
6.2.3 Frequência de notas visuais atribuída a deposição nas pulverizações	87
7. CONCLUSÕES.....	90
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92

## 1 RESUMO

Objetivou-se avaliar a quantidade e qualidade da deposição da calda de pulverização em duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e na planta daninha *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch., presente na linha e entrelinhas de semeadura da cultura, além da deposição no solo, em aplicações de pós-emergência. O estudo foi realizado a campo com duas cultivares de amendoim ('IAC Tatu-ST' e 'Runner IAC 886'), sendo as aplicações dos tratamentos realizadas nos estádios vegetativo (V1) e reprodutivo (R2). Foi utilizado como marcador o corante Azul Brilhante FDC -1 na concentração de 500 ppm. Os tratamentos foram constituídos por sete pontas de pulverização: XR 110015 VS (150 L ha<sup>-1</sup>), XR 11002 VS (200 L ha<sup>-1</sup>), TX-VK 6 (150L ha<sup>-1</sup>), TX-VK 8 (200 L ha<sup>-1</sup>), AI 110015 VS (150 L ha<sup>-1</sup>), AI11002 VS (200 L ha<sup>-1</sup>) e TJ60 11002 VS (150 e 200 L ha<sup>-1</sup>). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições. Os dados dos resultados quantitativos de deposição foram analisados nos seguintes esquemas em fatorial: para os depósitos em plantas de amendoim foi utilizado o esquema 8 x 2 (8 situações de pulverização x 2 estágio de desenvolvimento da cultura); para as plantas daninhas presentes na linha e na entrelinha da cultura do amendoim, o esquema foi 8 x 2 [8 situações de pulverização x 2 posições (linha e entrelinha)]; para as estimativas de deposição no solo, o esquema foi 8 x 2 [8 situações de pulverização x 2



posições (linha e entrelinha)]. Foram amostradas 25 plantas por repetição em cada parcela, tanto para as plantas de amendoim quanto para as plantas daninhas presentes na linha e na entrelinha da cultura. Após a aplicação, as plantas foram imediatamente coletadas, e em seguida foram lavadas em 100 mL de água destilada para posterior quantificação do marcador em espectrofotômetro. Para as análises qualitativas, cada planta selecionada ao acaso dentro da faixa de aplicação da barra foi considerada uma repetição, o que representou um total de 100 repetições. Os dados obtidos foram ajustados à curva de regressão pelo modelo de Gompertz. Os resultados evidenciaram que: (i) a pulverização de volumes de calda maiores determinou incrementos nos depósitos nas plantas da Cultivar 'IAC Tatu ST' em ambos os estádios de desenvolvimento da cultura estudados. A ponta AI 11002 VS poderia ser recomendada para o estágio vegetativo (V1) em aplicações de herbicidas em pré-emergência e a ponta XR 11002 VS para aplicações de inseticidas e herbicidas em estágio reprodutivo (R2); (ii) as pontas XR 11002 VS (200 L ha<sup>-1</sup>) e TX-VK 6 (150 L ha<sup>-1</sup>) proporcionaram as maiores uniformidade de distribuição da pulverização em plantas de amendoim Cultivar 'IAC Tatu ST' em estágio vegetativo (V1) e reprodutivo (R2), respectivamente; (iii) cada ponta proporcionou comportamento distinto em relação às pulverizações nas plantas de *Brachiaria plantaginea*, independente do estágio de desenvolvimento e localização das plantas no espaço; (iv) independente do volume de aplicação as pontas AI 110015 VS e AI 11002 VS, foram as que proporcionaram os maiores depósitos de calda de pulverização em plantas de amendoim Cultivar 'Runner IAC 886' em estágio vegetativo (V1) e reprodutivo (R2), respectivamente; (v) Em volume baixo de aplicação as pontas AI 110015 VS e TJ60 11002 VS, foram as que proporcionaram as maiores uniformidade de distribuição da calda de pulverização em plantas de amendoim Cultivar 'Runner IAC 886' em estágio vegetativo (V1) e reprodutivo (R2) respectivamente; e (vi) os maiores depósitos e maiores porcentagem de falhas nas aplicações, foram encontrados em plantas mais jovens comparando os estádios fenológicos de aplicação, independente da ponta, volume, cultivar e espécies de plantas estudadas.

Palavras-chave: ponta de pulverização, tecnologia de aplicação, planta daninha, uniformidade de deposição

## 2 SUMMARY

**QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ASPECTS IN SPRAYING ON PEANUT CROP AND *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch. WEED** . Botucatu, 2010. 107 p. (Doutorado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: Andréia Cristina Peres Rodrigues

Adviser: Dagoberto Martins

The objective of this study was to evaluate the quantity and quality of the spray deposition in two peanut cultivars (*Arachis hypogaea* L.) and weed *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch., current in the crop row and spacing row, beyond the deposition in soil, in applications of post-emergence. The study was conducted in the field with two peanut cultivars ('IAC Tatu-ST' e 'Runner IAC 886'), and the applications of treatments performed in the vegetative stage (V1) and reproductive (R2). It was used the Brilliant Blue FDC – 1 as tracer in water solution, at 500 ppm. The treatments consisted of seven spray nozzle XR 110015 VS (150 L ha<sup>-1</sup>), XR 11002 VS (200 L ha<sup>-1</sup>), TX-VK 6 (150L ha<sup>-1</sup>), TX-VK 8 (200 L ha<sup>-1</sup>), AI 110015 VS (150 L ha<sup>-1</sup>), AI11002 VS (200 L ha<sup>-1</sup>) e TJ60 11002 VS (150 e 200 L ha<sup>-1</sup>)

<sup>1</sup>). It was used a randomized blocks design, with four replications. Being that, the results of the quantitative data of deposition had been analyzed in following factorial schemes: for the deposits in peanut plants was used 8 x 2 factorial scheme (8 situations spray x stage of development of culture), for the *Brachiaria plantaginea* plants was used 8 x 2 factorial scheme [8 situations spray x 2 positions (row and spacing row)]; for the soil deposition estimates, the factorial scheme was 8 x 2 [8 situations spray x 2 positions (row and spacing row)]. Were sampled 25 plants for replication in each plot, as much for the peanut plants as current weeds in crop row and spacing row. After application, the plants were immediately collected, and after they had been washed in 100 mL of distilled water for tracer remover. The tracer quantification was made in spectrophotometer. For the quantitative analysis, each random selected plant inside of boom application stripe bar was considered a replication, representing a total of 100 replications. The obtained data had been adjusted a regression curve for Gompertz model. The results had evidenced that: (i) the spray volumes greater increases in deposits determined in plants of the cultivar 'IAC Tatu ST' in both developmental stages of the culture studied. The spray nozzle AI 11002 VS could be recommended for the vegetative stage (V1) in applications of pre-emergence herbicides and spray nozzle XR 11002 VS applications of insecticides and herbicides on reproductive stages (R2); (ii) the spray nozzle XR 11002 VS (200 L ha<sup>-1</sup>) and TX-VK 6 (150 L ha<sup>-1</sup>) showed the highest distribution uniformity of deposits on plants of peanut cultivar 'IAC Tatu ST' in the vegetative stage (V1) and reproductive (R2) respectively; (iii) each tip has provided a distinct behavior in relation to applications and *Brachiaria plantaginea*, regardless of stage of development and location of plants in space; (iv) independent of the volume of application the spray nozzle AI 110015 VS and AI 11002, were the ones that provided the largest deposits of spray liquid on plants of peanut cultivar 'Runner IAC 886' in the vegetative stage (V1) and reproductive (R2) respectively; (v) at low volumes of application the nozzle AI 110015 VS and TJ60 11002 VS, were the ones with best distribution uniformity of spray on plants of peanut cultivar 'IAC Tatu ST' in the vegetative stage (V1) and reproductive (R2) respectively; (vi) the largest deposits and higher percentage of failures in applications have been found in younger plants by comparing the growth stages of application, regardless of the point, volume, cultivate and plant species studied.

keyword: spray nozzle, application technology, weed, uniformity of deposition

### 3 INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é cultivada em todo o território brasileiro, geralmente em áreas de renovação de canaviais e de pastagens, onde nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste podem-se obter duas safras por ano (águas e seca), com médias de produtividades de grãos superiores a 2.000 kg ha<sup>-1</sup>. De acordo com as estimativas da Conab (2009), a produção brasileira do amendoim no ano agrícola 2008/09 foi em torno de 301,3 mil toneladas, em 113,8 mil hectares cultivados. A região Sudeste do Estado de São Paulo destacou-se dentre as demais regiões produtoras, contribuindo com 77,7% da produção nacional.

Além de possuir elevado valor nutricional, os grãos do amendoim podem conter de 40 a 50% de teor de óleo, ressaltando sua importância como fonte alimentar e/ou como matéria prima para produção de biocombustíveis. Contudo, a produtividade média em várias regiões do País é considerada baixa, em razão de fatores edafoclimáticos, fitotécnicos, incidência de pragas e doenças, bem como a interferência de plantas daninhas.

As principais pragas e doenças que ocorrem na cultura podem causar redução de 20 a 62,7% na produção de vagens, quando medidas de controle não são utilizadas (GABRIEL et al., 1998; PIO-RIBEIRO et al., 2000; GODOY et al., 2001; MORAES et al.,

2001; MONFORT et al., 2004; MORAES et al., 2005; CANTONWINE et al., 2006; MORAES et al., 2006).

Segundo Moraes et al. (2006), aplicações de inseticidas para o controle das principais pragas do amendoim podem reduzir a severidade de doenças fúngicas e, devem ser melhor exploradas em programas de manejo integrado de pragas e doenças, uma vez que, esta prática pode contribuir para aumentar a produtividade com custos menores e menores prejuízos ao ambiente.

A interferência de plantas daninhas na cultura do amendoim pode reduzir de 10,5 a 92% a produtividade de grãos (KASAI et al., 1997; AGOSTINHO et al., 2006; DIAS et al., 2009). Desta maneira, a utilização de herbicidas para o controle das plantas daninhas destaca-se como a alternativa mais eficiente, considerando principalmente extensas áreas de cultivo, porém, ainda há pouca informação na literatura sobre as técnicas mais adequadas de aplicação utilizada para estes produtos químicos na cultura do amendoim.

Os estudos sobre a eficiência das pulverizações em diferentes culturas demonstraram que podem ocorrer perdas por deriva entre 49 a 88% do total do produto aplicado (PERGHER & GUBIANI, 1995; PERGHER et al., 1997; CHAIM et al., 2000; SOUZA et al., 2007). Desta forma, considerando o manejo de plantas daninhas, a ocorrência de perdas de produto durante as operações de pulverização pode resultar em falhas de controle, seleção de biótipos resistentes a herbicidas, além de causar contaminações ambientais diretas e indiretas.

De acordo com Souza et al. (2007), a presença das plantas daninhas próxima da linha da cultura pode promover irregularidades nos depósitos das gotas de pulverização e exigir aumentos na dose de herbicidas para que elevados níveis de eficiência de controle sejam alcançados em condições de campo.

Independentemente da finalidade das operações de pulverização, seja para o controle de agentes patogênicos, insetos ou de plantas daninhas, a maior deposição no alvo depende de fatores, como: volume de aplicação; tipo de bico ou ponta de pulverização; ângulo do bico; além das características inerentes a cada tipo de alvo como, por exemplo: estruturas morfo-anatômicas foliares; arquitetura do dossel da planta; estádios fenológicos suscetíveis e local preferencial de incidência da doença ou do inseto na planta (HOLLOWAY, 1970; TAYLOR & SHAW, 1993; KNOCHE, 1994; BERNI et al., 1999).

Entretanto, a eficiência do tratamento fitossanitário com a utilização de produtos de ação sistêmica ou de contato, não depende somente da quantidade de produto ativo depositado no alvo, mas também da uniformidade de distribuição deste produto sobre a superfície do alvo, sendo atribuição do processo de aplicação distribuir homogeneamente o produto no alvo por meio da técnica mais adequada para determinado manejo de controle.

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a quantidade e qualidade da deposição da calda de pulverização em duas cultivares de amendoim e na planta daninha *Brachiaria plantaginea* presente na linha e entrelinhas de semeadura da cultura.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 A cultura do amendoim

Originário da América do Sul, o amendoim cultivado, *Arachis hypogaea* L. pertence à família Fabaceae, subfamília Papilionaceae apresenta uma estrutura de frutificação dotada de geotropismo positivo e que carrega a vagem na extremidade, denominada de ginóforo. Esta espécie é subdividida em duas subespécies, *Arachis hypogaea* L. subespécie *hypogaea*, cujos genótipos pertencem ao grupo Virgínia, e *Arachis hypogaea* subespécie *fastigiata*, com os genótipos pertencentes aos grupos Valência ou *Spanish* (NOGUEIRA & TÁVORA, 2005; SANTOS et al., 2005).

No Brasil, dois tipos botânicos são comercialmente cultivados: o Valência, de porte ereto, ciclo curto, sementes de tamanho médio e coloração vermelha; e o Virgínia, de porte ramador, ciclo longo e sementes grandes de coloração bege (SANTOS et al., 1997).

Dentre as cultivares de amendoim adaptadas as condições edafoclimáticas das regiões produtoras do Brasil, destacam-se a ‘Tatu’, destinada para o mercado interno e a ‘Runner’, destinada para o mercado externo (SANTOS et al., 2005).

As cultivares ‘IAC Tatu-ST’ e ‘Runner IAC 886’ foram utilizadas no



presente experimento e a seguir, encontra-se uma breve descrição sobre as características de cada cultivar de acordo com Santos et al. (2005).

O amendoim destaca-se como uma das principais oleaginosas cultivadas no mundo e de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA, 2009), na safra 2008/09 a Ásia foi responsável por 68,4% da produção mundial. A China (41,6%), a Índia (18,2%) e a Indonésia (3,6%), foram os principais países produtores daquele continente. Já, a África foi responsável por 20,4% do total produzido no mundo e os principais países produtores foram: Nigéria (4,5%), Sudão (2,5%) e Senegal (2,1%). Na América do Norte os Estados Unidos (6,8%) foram os maiores produtores e na América do Sul, a Argentina (1,6%) e o Brasil (0,8%) foram os principais produtores.

O cultivo do amendoim no Brasil concentra-se principalmente nas regiões Sul (Rio Grande do Sul e Paraná), Sudeste (São Paulo e Minas Gerais), Centro-Oeste (Goiás e Mato Grosso) e Nordeste (Bahia, Sergipe, Pernambuco e Ceará), com destaque para os Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais como os maiores produtores.

Na safra agrícola de 2008/09 o Estado de São Paulo apresentou a maior área cultivada com cerca de 81,0 mil hectares e produção de 243,1 mil toneladas, o que representou 77,7% da produção nacional (CONAB, 2009). Na região Norte, o Estado do Tocantins iniciou recentemente o cultivo de cerca 2,1 mil hectares, com média de produtividade superior a 3.000 kg ha<sup>-1</sup>. Ressalta-se que a elevada média de produtividade obtida na região Norte, pode ser devido à ausência das principais pragas e doenças de maior incidência em áreas onde a lavoura é cultivada por mais tempo.

A cultura do amendoim é amplamente cultivada em áreas de renovação de pastagem e de canaviais (BOLONHEZI et al., 2007). Entretanto, o amendoim apresenta-se como alternativa importante de utilização em sistemas agroflorestais e de rotação de culturas, devido a sua capacidade de fixar nitrogênio no solo (OKITO et al., 2004).

O principal produto econômico do amendoim é o grão, o qual apresenta elevado teor de óleo e de proteína, além de conter vitaminas E do complexo B, sendo a produção no Brasil destinada a atender o mercado de alimento, na forma *in natura* ou processados industrialmente (SANTOS et al., 2005).

Contudo, diante da tendência mundial de utilização de recursos renováveis como matriz energética, a cultura do amendoim pode ser inserida em programas de

produção de biocombustíveis, a exemplo da exploração de óleos vegetais como matéria prima para o biodiesel (PINTO et al., 2005; MASIERO & LOPES, 2008; DABDOUB et al., 2009; SUAREZ et al., 2009).

#### 4.2 Aspectos fitossanitários da cultura do amendoim

A cultura do amendoim está sujeita a uma série de fatores que podem influenciar o desenvolvimento da planta e a produção de grãos. Dentre estes fatores destacam-se a incidência de pragas e doenças, bem como a interferência das plantas daninhas.

Os principais problemas com pragas e doenças podem ocorrer tanto na fase de plantio, como durante o desenvolvimento da cultura e após a colheita, com fungos produtores de aflotoxina ou de grãos armazenados.

No Brasil e em várias regiões do mundo, os agentes patogênicos de maior importância na cultura do amendoim, são o *Cercosporidium personatum* (mancha preta), *C. arachidicola* (mancha castanha), *Puccinia arachidis* (ferrugem), *Sphaceloma arachidis* (verrugose), *Rhizoctonia solani* (podridão dos ramos), *Sclerotium rolfsii* (podridão do caule) e *Phoma arachidicola* (mancha barrenta), cujas perdas na produtividade de vagens podem ser superiores a 45%, dependendo da cultivar e da região de cultivo (GODOY et al., 1999; GODOY et al., 2001; MORAES et al., 2001; MONFORT et al., 2004; CANTONWINE et al., 2006; NUTI et al., 2008; CULBREATH et al., 2008).

Da mesma forma, dentre os insetos destacam-se a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), as lagartas (*Agrotis ipsilon*, *Anticarsia gemmatalis* e *Elasmopalpus lignosellus*), além do tripes-dos-folículos (*Enneothrips flavens*), tripes-do-prateamento (*Caliothrips brasiliensis*), das cigarrinhas (*Empoasca fabae* e *E. kraemeri*) e dos pulgões (*Toxoptera citricidus* e *Aphis gossypii*) que são importantes vetores de vírus e fungos em cultivos do amendoim, sendo que a ausência de controle destas pragas pode provocar reduções de produção entre 19,5 e 62,7%, dependendo do nível de infestação, da cultivar utilizada e do local de plantio (GABRIEL et al., 1996; PIO-RIBEIRO et al., 2000; MORAES et al., 2005; MORAES et al., 2006).

Ressalta-se que apesar da disponibilidade de vários produtos registrados para o manejo fitossanitário na cultura do amendoim, o controle nem sempre é

eficiente, principalmente devido à utilização das técnicas de pulverização inadequada.

O manejo das plantas daninhas em áreas de produção do amendoim destaca-se em importância, pois a convivência destas espécies com a cultura pode promover perdas na produtividade devido à competição por fatores limitados no meio (luz, nutrientes e água), podem ainda dificultar a colheita. Além de atuarem como hospedeiras de pragas e doenças e exercem pressão de natureza alelopática (PITELLI, 1985; NORRIS & KOGAN, 2000; HOLLOWELL, et al. 2003). Desta maneira, o grau de interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas pode ser definido como a redução percentual da produção econômica provocada pela convivência com a comunidade infestante.

Os fatores que influenciam na intensidade de competição entre as plantas cultivadas e as plantas daninhas foram, originalmente, esquematizados por Bleasdale (1960), modificados por Blanco (1972) e, posteriormente, adaptados por Pitelli (1985); sendo alguns referentes à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), outros são referentes à cultura (características da espécie ou variedade, espaçamento e densidade de plantio).

Segundo Agostinho et al. (2006), avaliando a interferência da comunidade das plantas daninhas em diferentes cultivares de amendoim, verificaram reduções de até 88% no rendimento da cultivar 'Caiapó', 86% em Runner 'Tégua', 92% em 'IAC-22', 74% em 'Tatu-ST' e 88% em 'IAC-1075'. Estes pesquisadores citam ainda que, dependendo da cultivar e assumindo um nível de 5% na perda de produtividade como aceitável, o período anterior à interferência (PAI) foi de 7 a 16 DAS e o período total de prevenção da interferência (PTPI) foi de 26-65 DAS.

### **4.3 Tecnologia de aplicação**

A agricultura moderna caracteriza-se pelo cultivo de extensas áreas com plantas melhoradas a exemplo dos híbridos, variedades ou cultivares que apresentam pouca variação genética, que mesmo com o zoneamento agrícola e da utilização de práticas de manejo sustentáveis, o rendimento das culturas pode ser severamente prejudicado pelo surgimento de problemas fitossanitários nas lavouras, devido a fatores ambientais e/ou ao desequilíbrio causado na dinâmica das comunidades de populações de insetos, patógenos e de

plantas daninhas.

Desta forma, são utilizados na agricultura produtos fitossanitários para o controle das populações indesejadas de insetos, patógenos e das plantas daninhas, de maneira a evitar perdas elevadas na produtividade das culturas. Contudo, nos agrossistemas, o uso destes produtos destaca-se como uma questão polêmica que, além de elevar o custo de produção, pode causar contaminações ambientais, diretas e indiretas.

Os gastos com produtos fitossanitários na agricultura, no geral, são realizados na compra de produtos pertencentes à classe dos herbicidas representando em torno 55% do volume de vendas, seguido dos inseticidas e fungicidas (PRADO 2002; OERKE & DEHNE, 2004). No entanto, Maziero (2006) cita que existe muito conhecimento acumulado referentes às questões “do porque”, “do que”, “quando” e “onde” utilizar os produtos fitossanitários, mas pouco se conhece quando se trata de como usar, ou qual é a melhor forma de aplicá-los no alvo, utilizando os equipamentos de pulverização disponíveis, de forma a maximizar a sua eficácia de controle e reduzir as perdas.

Nas pulverizações, os desperdícios de produtos fitossanitários podem variar de 15 a 70% em relação ao total do produto aplicado (BUISMAN et al., 1989; PERGHER et al., 1997; CHAIM et al., 2000; CHAIM et al., 2003, COSTA et al., 2008). Chaim et al. (1999) e Chaim et al. (2000) estudando a deposição de alguns produtos, avaliaram perdas de pulverização em diferentes estádios das culturas do feijão e do tomate e, observaram que dependendo do porte das plantas, as perdas de produtos fitossanitários permaneceram entre 49 e 88%, e entre 44 e 71%, respectivamente para cada cultura.

Nas pesquisas que envolvem tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários, as avaliações dos depósitos de calda são utilizadas como instrumento para desenvolver e melhorar as técnicas de aplicação (PALLADINI, 2000). Assim, o método mais representativo para entender os diversos aspectos relacionados à pulverização de produtos fitossanitários é a avaliação dos depósitos da calda aplicada em alvos naturais ou artificiais, sendo mais utilizadas as superfícies naturais, por melhor representarem as condições reais de uma aplicação.

Estudando alvos naturais e artificiais, Maciel et al. (2001) verificaram que o uso de alvos artificiais para estimar depósito e distribuição apresenta limitação em relação aos métodos que utilizam alvos naturais. No entanto, o elevado custo dessas pesquisas

pode ser um fator limitante na condução dos estudos quando as determinações são realizadas utilizando-se os próprios produtos fitossanitários, visto que, necessitam de reagentes apropriados, equipamentos sofisticados e de pessoas treinadas para a realização das análises (MATUO, 1988). Assim o uso de marcadores é muito atrativo, em virtude da facilidade de sua visualização ou remoção das folhas ou alvos coletores diretamente pela utilização de água (MARCHI, et al., 2005, SOUZA et al., 2007).

O estudo da deposição com o uso de marcadores como: Azul Brillhante e Saturn Yellow demonstrou-se vantajoso (PALLADINI, 2000; MARCHI, et al., 2005) devido sua estabilidade na luz solar e, por não serem absorvidos pelas folhas, permitindo assim, determinações quantitativas e qualitativas, através da quantidade depositada no alvo e a visualização da distribuição.

Na cultura do citros, Palladini (2000) constatou que o uso do corante Azul Brillhante associado ao pigmento fluorescente Saturn Yellow, apresentou-se como uma alternativa econômica e fácil para ser usada como marcador, mostrando fidelidade para a remoção e a quantificação dos volumes depositados nas folhas.

A eficiência do tratamento fitossanitário não depende somente da quantidade de produto ativo depositado, mas também da uniformidade e distribuição dos depósitos unitários na superfície alvo (SOUZA et al. 2007), especialmente em pulverizações com herbicidas.

Contudo, a forma tradicional de aplicação dos produtos fitossanitários ocorre por meio de pulverizadores dotados de bicos hidráulicos. Os bicos são considerados os componentes fundamentais em qualquer sistema de pulverização. Sendo o principal componente dos bicos a ponta de pulverização, que apresenta como funções básicas: fragmentar o líquido em pequenas gotas, distribuir as gotas em pequena área e controlar a saída do líquido por unidade área (MATUO, 1990;). Enquanto que, para obter maior deposição no alvo desejado, fatores como, volume de aplicação, tipo de bico ou ponta de pulverização, ângulo do bico da barra de aplicação podem variar e, estes, estarão dependentes das estruturas anatômicas e da arquitetura das plantas, local da incidência das pragas e doenças na planta, além das condições ambientais (TAYLOR & SHAW, 1993; FARINHA et al., 2009).

Poucos são os trabalhos que abordam os aspectos do manejo integrado

de pragas para a cultura do amendoim no Brasil, a exemplo dos realizados por Júnior et al. (1994), Lourenção et al. (2007) e Filho et al. (2008). No entanto, na literatura encontram-se mais trabalhos relacionados com a eficiência de produtos químicos no controle de insetos-pragas (SCARPELLINI & NAKAMURA, 2002; MORAES et al., 2005; JORDAN et al. 2008), do que propriamente, com a metodologia de aplicação que deve ser empregada para cada cultura e de acordo com o inseto-praga presente na área. Destaca-se ainda, que esta é uma problemática importante para a maioria das culturas e não só para o amendoim.

Contudo, na cultura do trigo, Holland et al. (1997) avaliando a deposição de pontas de jato plano e o sistema CDA (Aplicação com Gota Controlada) para o controle de insetos nocivos, observaram que o sistema CDA, operando a 5.000 rpm com tamanho de gotas (Diâmetro Médio Volumétrico – DMV das gotas de 80 – 90  $\mu\text{m}$ ), apresentou maior depósito que as pontas de jato plano e um controle mais eficiente em todos os estádios de desenvolvimento da cultura.

De acordo com Elliott & Mann (1997), testes de deposição sobre o alvo biológico constituiu-se como pré-requisito essencial para melhorar o posicionamento e a eficácia das pulverizações em campo para controle do mosquito do trigo *Sitodiplosis mosellana*. Os pesquisadores citam ainda que, modificações no espaçamento entre bicos, na orientação do bico (angulação em relação ao alvo) e na altura da barra de aplicação, aumentaram o volume e reduziu variação dos depósitos sobre a planta de trigo proporcionado pela ponta 8001F, assim como, permitiu a redução da dose de produtos químicos para controle do mosquito do trigo. Os testes de campo indicaram que a dose do inseticida chlorpyrifos pode ser reduzida de 0,40 kg para 0,24 kg do ingrediente ativo  $\text{ha}^{-1}$ , com pouca ou sem perda na eficiência de controle.

Com relação à aplicação de fungicidas, Cunha et al. (2006) citam que para a aplicação na soja, pontas de pulverização muito utilizadas são aquelas que produzem gotas finas, como as de jato plano padrão. No entanto, em virtude do seu espectro de gotas propiciar a deriva, tem-se tentado utilizar pontas que produzem gotas maiores, como as de jato plano de pré-orifício, de jato plano de indução de ar e de jato plano duplo de indução de ar. Estas pontas podem comprometer a uniformidade da deposição das gotas nas plantas, em razão de serem de maior tamanho e conseqüentemente, reduzir a eficiência do controle de doenças. De forma geral, gotas pequenas são facilmente transportadas pelo vento. Porém,

propiciam deposição mais uniforme no alvo, condição desejada, sobretudo quando da utilização de fungicidas protetores.

Segundo Cunha et al. (2008) não houve influência dos tipos de ponta de pulverização (jato plano defletor duplo, jato plano duplo com pré-orifício, jato cônico vazio com indução de ar e jato cônico vazio padrão) e dos volumes de calda (150 e 200 L ha<sup>-1</sup>) no controle da ferrugem e na produtividade da cultura da soja, e que, na parte inferior do dossel, a cobertura proporcionada com a utilização das quatro pontas foi inferior a 7% da área, o que pode prejudicar a eficiência dos tratamentos.

Contudo, Boschini et al. (2008), avaliando quatro pontas de pulverização (jato plano, jato plano duplo, jato plano duplo com indução de ar e jato cônico vazio) e três volumes de calda (100, 200 e 300 L ha<sup>-1</sup>) na cultura da soja, observaram que as deposições ocorridas nos terços mediano e inferior das plantas de soja foram significativamente inferiores às obtidas no terço superior, independentemente da ponta e da vazão utilizada; porém, os autores sugerem que para maiores deposições, no terço superior das plantas de soja, a melhor combinação é utilizar pontas de jato plano duplo, com volumes de calda de 300 L ha<sup>-1</sup>; para maiores deposições no terço mediano e inferior das plantas de soja, a melhor combinação é utilizar pontas de jato cônico, com volumes de calda de 200 ou 300 L ha<sup>-1</sup>.

Villalba et al. (2009) constataram que as maiores deposições de gotas de pulverização nas cultivares de soja 'CD 208' e 'CD 216' no estádio V3, foram obtidas com o volume de 250 L ha<sup>-1</sup>, contudo, os depósitos de gotas mais uniforme em 'CD 208' foram proporcionados com a ponta AI de jato plano com indução de ar, ponta TJ60 de jato plano duplo e a ponta TX, de jato cônico, no volume de 150 L ha<sup>-1</sup> e da ponta TJ60 para 200 L ha<sup>-1</sup>. Enquanto que, na 'CD 216', os depósitos mais uniforme foram observados com as pontas TX e TJ60 no volume de 150 L ha<sup>-1</sup>.

Da mesma maneira, Farinha et al. (2009) verificaram que as pontas AI, TJ60 e TX, promoveram em torno de 30,0-64,3; 17,9-204,4 e 98,6-151,3% de aumento na deposição de gotas com o volume de 250 L ha<sup>-1</sup> do que com o volume de 150 L ha<sup>-1</sup> na região apical das plantas de soja das cultivares 'CD 208' e 'CD 216' no estádio R1, respectivamente. Enquanto que, na região basal os incrementos foram da ordem de 3,6-0,0; 0,0-97,8 e 128,9-138,1%, para cada ponta e cultivar respectivamente. Ressalta-se que ocorreu comportamento

inverso entre a quantidade de depósitos e a uniformidade na distribuição das gotas, uma vez que, em todas as avaliações, os tratamentos que apresentaram os maiores depósitos geralmente foram os de menor homogeneidade na deposição.

Barber et al. (2003) ressaltaram que o houve correlação significativa entre resposta biológica de fungicidas e a deposição de gotas com o coeficiente de variação da cobertura de pulverização das gotas. Este fato demonstrou a importância do método de aplicação no controle de fungos patogênicos, particularmente em dose reduzida, além da cobertura uniforme do alvo para a realização de controle.

Entretanto, existe tendência a reduzir-se o volume de calda, visando a diminuir os custos de aplicação e aumentar a eficiência da pulverização, uma vez que, o uso de menor volume pode aumentar a autonomia e a capacidade operacional dos pulverizadores (CUNHA et al., 2006; FARINHA et al., 2009).

Martins (2004) avaliando a deposição de gotas na cultura da batata com diferentes volumes (200, 400 e 600 L ha<sup>-1</sup>), verificou que a utilização de menores volumes de pulverização proporcionou maior uniformidade de distribuição dos depósitos, enquanto o uso de maiores volumes não determinou necessariamente em maiores depósitos.

Em outro estudo, Cunha et al. (2005) trabalharam com diferentes volumes (125 e 250 L ha<sup>-1</sup>) e pontas (jato plano e jato cônico vazio) em feijoeiro. Observaram que as pontas proporcionaram cobertura semelhante da folhagem, tanto da posição superior quanto na inferior do dossel, e que o volume de aplicação de 250 L ha<sup>-1</sup> ocasionou maior deposição da pulverização e também maior uniformidade de cobertura das plantas.

Costa et al. (2006) estudando o efeito de pontas de pulverização na deposição e dessecação de plantas de *Brachiaria brizantha* Hochst Stapf, constataram que a ponta TJ60 11002 VS no volume de 200 L ha<sup>-1</sup> apresentou maior uniformidade de depósitos na folha e no perfilho, sendo que no caule a maior uniformidade de deposição foi obtida pela ponta TJ60 11002 VS no volume de 100 L ha<sup>-1</sup>.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, Cardoso et al. (2006) observam que a ponta TX-4 VS com consumo de calda de 100 L ha<sup>-1</sup> proporcionou um melhor depósito sobre folhas e perfilhos de *Panicum maximum* Jacq, sendo que no caule a maior uniformidade foi obtida pela ponta TJ60 11002 VS com consumo de 200 L ha<sup>-1</sup>.

Vários pesquisadores têm constatado que a eficácia dos herbicidas



aplicados em volumes baixos, como o de 50 L ha<sup>-1</sup>, é variável quando comparado com volumes maiores de consumo da calda (JORDAN, 1993). Em alguns estudos, a eficácia dos herbicidas como o do Asulam, por exemplo, foi baixa para o volume de pulverização de 50 L ha<sup>-1</sup>, quando comparados com volumes maiores de pulverização, como os de 180 L ha<sup>-1</sup>. Ou seja, o volume ótimo de pulverização deve ser determinado para cada tipo de herbicida e alvo a ser controlado (McMULLAN, 1995).

Este fato também foi observado por Knoche (1994), em um trabalho de revisão bibliográfica. O pesquisador constatou que para o herbicida glyphosate houve aumento na eficiência com o decréscimo do volume de pulverização, porém, para outros herbicidas o desempenho geralmente diminuiu com o decréscimo do volume de pulverização.

No Brasil a planta daninha *B. plantaginea* apresenta-se amplamente distribuída em todo o território nacional. Nas lavouras de milho, soja, feijão, batata e cana-de-açúcar, vários pesquisadores classificaram esta espécie como uma importante competidora (KOZLOWSKI et al., 2002a,b; VIDAL et al., 2004; KUVA et al., 2007 e 2008; COSTA, et al., 2008). Contudo, existem poucas informações na literatura que auxiliem no desenvolvimento de técnicas de manejo desta espécie na cultura do amendoim, a exemplo de questões como, qual ponta de pulverização proporciona melhor deposição das gotas no alvo em aplicações de herbicidas em pós-emergência, considerando diferentes estádios de desenvolvimento da cultura e da planta daninha, posição da planta daninha em relação à cultura, assim como volume de aplicação mais adequada para o controle dessa planta daninha.

De acordo com Foloni (1995), um aspecto importante que deve ser considerado na tecnologia de aplicação é o estágio de desenvolvimento das plantas daninhas, uma vez que a eficácia do herbicida depende do estágio de desenvolvimento das plantas daninhas e não somente do volume de pulverização.

Em estudo do efeito da angulação na barra das pontas XR Teejet 11002 VS e DG Teejet 11002 VS, na deposição em *B. plantaginea* com diferentes estádios de desenvolvimento, Tomazela (2001) verificou que a ponta XR 11002 VS proporcionou maiores depósitos de calda de pulverização sobre as plantas e que no estágio de duas folhas ocorreram maiores depósitos que no de quatro folhas, bem como o ângulo de incidência de +30° do jato de pulverização, no sentido favorável ao movimento, independente do estágio de desenvolvimento proporcionou maiores volumes de depósito em plantas, utilizando-se o

volume de 193 L ha<sup>-1</sup>.

Em outro experimento Tomazela et al. (2006) verificaram com a ponta XR Teejet 8001 EVS que a porcentagem de depósito da calda de pulverização nas plantas de *B. plantaginea* (estádio de 2-3 folhas e 600 plantas m<sup>-2</sup>) foi incrementada de 2,9 para 7,2% com a redução do volume de calda de 1147,6 para 57,4 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente, e, concomitantemente, houve decréscimos na porcentagem depositada no solo, indicando maior eficácia quanto ao objetivo de atingir o alvo biológico. Os pesquisadores ressaltaram que o aumento da concentração do herbicida nas aplicações de baixo volume também traria aumento da concentração dos adjuvantes da própria formulação, o que poderia provocar redução da tensão superficial e, conseqüentemente, aumento na absorção do herbicida, conforme os resultados positivos encontrados na literatura quando da redução do volume de aplicação.

Da mesma forma, Souza & Dorneles (1995) avaliaram os volumes de calda de 75, 150 e 250 L ha<sup>-1</sup> na aplicação de misturas de herbicidas em pós-emergência. Os autores observaram que para *Bidens pilosa* L. os volumes de calda de 75 e 150 L ha<sup>-1</sup> proporcionaram controle mais eficiente em relação a utilização de 250 L ha<sup>-1</sup>.

Marochi et al. (1993) avaliaram diferentes pontas de pulverização para herbicidas aplicados em pós-emergência para o controle de plantas daninhas na cultura do milho. Dentre as pontas e planta daninha utilizada no estudo encontrava-se a ponta XR 11002 e a *B. plantaginea* com estágio de desenvolvimento de 2 folhas a 1 perfilho. Os resultados obtidos não demonstraram haver diferenças significativas entre os tipos de pontas no controle da planta daninha.

Souza et al. (2007) citam que pode ocorrer interferência do estágio de desenvolvimento sobre a deposição de gotas de pulverização, uma vez que a germinação das plantas daninhas é irregular e distribuída no tempo, encontrando-se, em um mesmo dia, plantas em vários estádios e de vários tamanhos. Além de que, as pequenas dimensões das plantas daninhas e a posição destas no campo, estando sujeitas ou não à cobertura pela cultura, também podem intensificar a variabilidade dos depósitos unitários.

Estes pesquisadores revelam ainda que ao realizar a padronização das plantas daninhas dentro do mesmo intervalo de massa seca ou de área foliar, nos diferentes posicionamentos a campo (linha e entrelinha), observam-se maiores depósitos nas plantas presentes na entrelinha em relação aquelas presentes na linha da cultura e que as plantas

menores receberam proporcionalmente maiores depósitos quando os resultados foram apresentados em volume por unidade de área, sendo o inverso verdadeiro, se os resultados fossem apresentados em volume por planta.

Maciel et al. (2001) verificaram em plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf. (6 folhas) posicionadas sob as plantas de feijão (5 folíolos), que as aplicações com a ponta TXVK-4 (120 L ha<sup>-1</sup>) mais a adição do espalhante adesivo Aterbane BR (0,5% v v<sup>-1</sup>) na calda de pulverização, pode proporcionar deposição de gotas superior a 289,2 e 172,9% em relação à ponta XR 11002 VS (185 L ha<sup>-1</sup>) com e sem surfatante, respectivamente. Desta forma, o efeito guarda-chuva promovido pelas plantas de feijão em aplicações de herbicidas para o controle de plantas daninhas pode ser minimizado com a redução da tensão superficial da água e com utilização de pontas de pulverização que produzem gotas com diâmetro pequeno.

Por outro lado, este procedimento pode aumentar a ocorrência de deriva, sendo necessário que as aplicações sejam realizadas quando as condições ambientais de temperatura, umidade relativa do ar e de velocidade do vento estejam favoráveis no momento das pulverizações (LIMA & MACHADO-NETO, 2001; PENCKOWSKI et al., 2003).

De acordo com Souza (2002), a avaliação de depósitos em cada planta daninha, e não em cada população, está associada também às suas pequenas dimensões. Portanto, as plântulas são expostas por um tempo extremamente curto (da ordem de 0,1 s) ao jato de pulverização, o que, somado a fatores como oscilações e altura da barra, vento, tamanho da gota, estágio de desenvolvimento, implica grande variabilidade dos depósitos unitários obtidos. Como a morte ou sobrevivência de cada planta depende da dose depositada sobre ela e não sobre toda a população, a avaliação da deposição média dá algumas informações importantes sobre a eficiência das tecnologias de aplicação em estudo, mas falha por não permitir a associação entre dose (aumento ou redução) e porcentagem de eficiência.

Geralmente, as dosagens nos rótulos dos produtos comerciais estão colocadas geralmente em níveis mais altos do que os necessários, de tal modo que o controle seja efetivamente garantido em amplas condições de ambiente ou de manejo e, em especial, devido à inadequação da tecnologia de aplicação utilizada (DEVLIN et al. 1991; BARBER et al. 2003).

No entanto, o aumento na eficácia de controle não depende do aumento na quantidade dos produtos fitossanitários utilizados, mas principalmente da aplicação específica de produtos adequados, quando necessário, com base no conhecimento dos agricultores e técnicos. Assim, produtos fitossanitários que apresentam ambientalmente alta atividade e especificidade podem ser utilizados em sistemas de manejo integrado, a fim de dispor de uma diversidade de ferramentas para maximizar a flexibilidade, precisão e estabilidade de manejo de insetos, patógenos e das plantas daninhas na agricultura (URECH, 2000; OERKE & DEHNE, 2004; SALAMEH et al. 2004).

Considerando a questão econômica, fica evidente que a proteção fitossanitária das culturas apresenta-se como um componente para melhoria significativa do desenvolvimento sustentável baseado na combinação de todos os métodos de controle disponíveis. Desde que o controle químico contribua para garantir rendimentos elevados, e também auxilie na preservação da biodiversidade por meio da liberação de terras, que teriam de ser cultivadas para aumentar a produção agrícola (URECH, 2000).

Desta forma, a realização de estudos para avaliar a eficiência de pontas de pulverização que proporcionem menor risco de deriva e do surgimento de resistência aos produtos fitossanitários, redução do volume de aplicação sem comprometer o efeito biológico dos fungicidas, inseticidas e herbicidas aplicados em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do amendoim, torna-se fundamental para o desenvolvimento da tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários em conjunto com programas de manejo integrado de pragas, doenças e de plantas daninhas.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi instalado e conduzido em condições de campo, na Fazenda Experimental Lageado em área denominada “Didática” da Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP, Campus de Botucatu/SP no ano de 2006. As coordenadas geográficas da área são: latitude 22° 07’ 56” S e longitude 74° 66’ 84” WGr., com altitude média de 762 m, precipitação média anual de 1.517 mm e a temperatura média anual de 20,6° C.

Dois experimentos foram realizados em uma área de solo argiloso, classificado como Nitossolo Vermelho Estruturado de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), e cujas características químicas apresentam-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas do solo da área experimental. Botucatu/SP, 2006.

pH CaCl <sub>2</sub>	M.O. g dm <sup>-3</sup>	P resina g dm <sup>-3</sup>	H + Al	K	Ca	MG	SB	CTC	V%
5,7	18,2	38,5	28,5	3,9	25,0	11,0	39,9	68,4	58,0

Utilizou-se como cultura comercial o amendoim, cultivar ‘IAC Tatu-ST’ e cultivar ‘Runner IAC 886’.

A Cultivar ‘IAC Tatu-ST’ pertence ao tipo Valência, possui habito de crescimento ereto e ciclo vegetativo curto, entre 90 a 110 dias. As sementes são vermelhas, de formato arredondado, pequenas e com teor de óleo entre 45 a 48%. As vagens são alongadas, com poucas reticulações e contendo geralmente 3 a 6 sementes. As sementes, em geral, não apresentam dormência após a colheita.

Esta cultivar pode ser obtida de sementes mantidas pelo Instituto Agrônômico e são distribuídas como sementes básicas a produtores credenciados. Foi registrada no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares - SNPC em 1999 (Registro 1531) e passou a ser divulgada com esta denominação a partir de 2000, por apresentar características superiores aos antigos materiais genéticos de denominação Tatu ou Tatu Vermelho e que ainda são comercializados nas regiões produtoras de São Paulo.

A ‘IAC Tatu-ST’ possui características semelhantes às da cultivar ‘Tatu Vermelho’ quanto à estrutura das plantas, precocidade, tipo de vagens, aparência e cor da película, entretanto, pode-se esperar um acréscimo na produtividade, da ordem de 4 a 9% em relação à cv. Tatu tradicional.

Devido a sua larga plasticidade genética, é cultivada em várias regiões do País, sendo que em São Paulo pode ser cultivada tanto na estação das águas quanto na seca, e enquanto nas Regiões Norte e Nordeste, geralmente é cultivada no período das águas, entre fevereiro e abril, dependendo da sub-região.

A Cultivar ‘Runner IAC 886’ obtida a partir de 20 ciclos de seleção massal em população da antiga cultivar ‘Florunner’, introduzida no IAC em 1970, sendo registrada no SNPC em 2001 (Registro 11541).

Pertence ao tipo Virgínia e possui hábito de crescimento prostrado ou ramador e ciclo vegetativo entre 130 dias nas condições do Estado de São Paulo. Por ser uma cultivar que requer solos com boa fertilidade e eficiente controle de doenças, é recomendada para cultivo que envolva sistema de produção com alto nível tecnológico e geralmente os grãos são destinados para a exportação.

Apresenta vagem com uma ou duas sementes de tamanho médio, coloração rósea e com teor de óleo entre 45 a 48%. As sementes podem apresentar alto

rendimento de grãos no descascamento, entre 70 e 80% e período de dormência após a colheita.

Antes da instalação de cada experimento foram realizadas na área experimental duas arações, sendo uma com arado de aiveca e a outra com grade pesada, além de duas operações com grade niveladora. Para a adubação, no momento da semeadura das cultivares, aplicou-se 160 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante químico na fórmula 04-14-08. Por um período de 14 dias após a semeadura (DAS) foi utilizado irrigação por aspersão com turno de rega em regime de dias alternados para a aplicação de lâmina d'água de 15 mm.

No primeiro experimento foi utilizado a cultivar de amendoim 'IAC Tatu ST', semeada em 18/01/2006, no espaçamento de 0,5 m entrelinhas e 21 sementes por metro para obter-se a densidade de 14 a 15 plantas por metro. Antes da semeadura foi realizado o tratamento de sementes, com thiran (40g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente). Neste experimento, plantas de *B. plantaginea* que surgiram espontaneamente na área permaneceram em convivência com a cultura durante o período experimental e, semanalmente, foram retiradas manualmente as outras espécies de plantas daninhas que se encontravam na área de cada parcela para evitar interferência nos resultados.

Para a avaliação da deposição da pulverização a aplicação da calda foi realizada aos 16 DAS da cultura do amendoim, correspondendo a 1ª época e aos 31 DAS, correspondendo a 2ª época. Na ocasião da aplicação dos tratamentos, na 1ª e 2ª épocas, as plantas de amendoim encontravam-se nos estádios de desenvolvimento vegetativo (V1) e reprodutivo (R2), respectivamente, conforme descrição na Tabela 2. Enquanto que, a planta daninha *B. plantaginea*, apresentava de 1-2 e 3-4 perfilhos e densidade média da população de 16 e 12 plantas m<sup>-2</sup>, respectivamente para cada época de aplicação.

No segundo experimento foi utilizado a cultivar de amendoim 'Runner IAC 886', semeada em 01/02/2006, no espaçamento de 0,9 m entrelinhas e 25 sementes por metro para obter-se a densidade de 10 a 12 plantas por metro. Antes da semeadura foi realizado o tratamento de sementes, com Tiametoxam (70g i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de semente). Durante o período experimental a cultura permaneceu livre da interferência de plantas daninhas por meio de capinas manuais.

A aplicação da calda de pulverização foi realizada aos 18 DAS da cultura do amendoim, correspondendo a 1ª época e aos 42 DAS, correspondendo a 2ª época.

Na ocasião da aplicação dos tratamentos, na 1ª e 2ª épocas, as plantas de amendoim encontravam-se nos estádios vegetativo (V1) e reprodutivo (R2), respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 2** – Estádios fenológicos do amendoim (Boote, 1982).

ESTÁDIO	EVENTO	DESCRIÇÃO
<b>ESTÁDIO VEGETATIVO</b>		
VE	Emergência	Cotilédones próximos a superfície do solo com parte visível da plântula visível
V0	Emergência	Cotilédones abertos, disposto horizontalmente, abaixo ou na superfície do solo
V1	1ª folha composta	Primeira folha composta na haste principal, devendo os folíolos estarem abertos e na horizontal
VN	N folhas compostas	Enésima folha composta na haste principal devendo os folíolos estarem abertos e na horizontal
<b>ESTÁDIO REPRODUTIVO</b>		
R1	Início do florescimento	Uma flor aberta em qualquer nó da planta
R2	Início da formação do ginóforo	Um ginóforo desenvolvido
R3	Início da frutificação	Um ginóforo no interior do solo contendo um ovário intumescido, com no mínimo o dobro de espessura do ginóforo
R4	Fruto bem formado	Um fruto bem desenvolvido, com as dimensões características do cultivar
R5	Início da semente	Um fruto bem desenvolvido, no qual é visível o crescimento dos cotilédones da semente quando a vagem é cortada com lamina (após estágio de endosperma líquido)
R6	Semente bem formada	Um fruto com a cavidade aparentemente preenchida com as sementes úmidas
R7	Início de maturidade	Um fruto mostrando na parte interna do pericarpo ou da testa a coloração natural
R8	Maturidade para colheita	$\frac{2}{3}$ ou $\frac{3}{4}$ dos frutos, totalmente desenvolvidos, apresentam coloração normal da testa ou da parte interna do pericarpo

Na Tabela 3, estão descritos os tratamentos utilizados nos experimentos com as cultivares de amendoim ‘IAC Tatu-ST’ e ‘Runner IAC 886’, em cada época de aplicação.



Os tratamentos foram aplicados com o auxílio de um pulverizador costal, pressurizado a CO<sub>2</sub>, equipado com uma barra com 4 pontas de pulverização espaçadas a 0,5 m entre si (Figura 1). No momento da aplicação a barra de pulverização estava distante 0,5 m do alvo que eram as plantas de amendoim. Durante a aplicação dos tratamentos, as parcelas foram protegidas com auxílio de placas de lona plástica (1,5 x 2,5m) para evitar-se possível deriva para as parcelas vizinhas.

Para as avaliações de depósitos nas plantas, as pulverizações foram feitas com um traçador alimentício, o corante Azul Brilhante (FD&C-1). A preparação da calda foi realizada a partir da diluição em água destilada do corante Azul Brilhante na proporção de 500 mg L<sup>-1</sup>.

**Tabela 3** – Descrição dos tratamentos utilizados nos experimentos com as cultivares de amendoim ‘IAC Tatu-ST’ e ‘Runner IAC 886’, em cada época de aplicação. Botucatu/ SP, 2006.

Ponta*	Descrição	Volume de aplicação	Vazão da ponta	Pressão	Velocidade
		L ha <sup>-1</sup>	L min <sup>-1</sup>		
XR Teejet - jato plano	XR 110015VS	150	0,45	175	3,6
XR Teejet - jato plano	XR 11002VS	200	0,60	175	3,6
Conejet - jato cônico vazio	TX-VK6	150	0,50	500	4,0
Conejet - jato cônico vazio	TX-VK8	200	0,67	500	4,0
AI Teejet - jato plano com indução de ar	AI 110015VS	150	0,45	200	3,6
AI Teejet - jato plano com indução de ar	AI 11002VS	200	0,60	200	3,6
Twinjet - jato plano duplo	TJ60 11002VS	150	0,60	175	4,8
Twinjet - jato plano duplo	TJ60 11002VS	200	0,60	175	3,6

\*Spraying Systems Co. (2003).

As condições meteorológicas no período das aplicações variaram entre 28,9 a 33,9°C de temperatura e de 33 a 65% de umidade relativa do ar, sendo que a velocidade média do vento foi de 2,5 km h<sup>-1</sup>.

Caixas plásticas tipo Gerbox com dimensões 11,5 x 11,5 x 3,0 cm foram utilizadas como alvo não biológico e colocadas em cada parcela experimental com o objetivo de avaliar-se a quantidade de calda depositada no solo. As caixas foram distribuídas antes das aplicações dos tratamentos nas 4 linhas centrais da parcela, sendo colocadas 4 Gerbox nas linha e 4 nas entre linhas da cultura.



**Figura 1.** Aplicação do corante Azul Brilhante sobre as plantas de Amendoim e *Brachiaria plantaginea*. Botucatu/SP, 2006.

Em cada experimento, imediatamente após a aplicação da calda de pulverização foram coletadas ao acaso em cada parcela 25 plantas de amendoim, além de 25 plantas de *B. plantaginea* presentes na linha e 25 plantas na entrelinhas da cultura (primeiro experimento).

As plantas foram coletadas individualmente rentes ao solo com o auxílio de pinças e tesouras, sendo posteriormente acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados e em seguida levadas ao laboratório para serem lavadas com água destilada, para recuperação do traçante. As caixas Gerbox proveniente de cada parcela experimental receberam o mesmo procedimento.

No laboratório, frascos plásticos de cor âmbar com capacidade para 250 mL continham 100 e 150 mL de água destilada para lavagem das plantas, nos estádios de

desenvolvimento vegetativo (V1) e reprodutivo (R2), respectivamente. A água foi colocada no saco plástico contendo a planta e, em seguida, o mesmo foi agitado durante 25 segundos, devolvendo-se em seguida a solução para os frascos.

Para a determinação da massa seca, as plantas foram colocadas em sacos de papel e levadas a uma estufa de ventilação forçada de ar para secagem por um período de 72 horas, a temperatura de  $65 \pm 2^\circ \text{C}$ , até atingir temperatura constante.

Os frascos plásticos com as amostras do marcador extraído das plantas coletadas foram devidamente armazenados em uma sala escura. Após, foram procedidas leituras de absorvância de todas as amostras obtidas em espectrofotômetro de feixe duplo, modelo CGB Cintra 20, operando com 10 mm de caminho ótico no comprimento de onda de 630 nm para o corante Azul Brilhante FDC -1 seguindo a descrição de Palladini (2000). Os dados de absorvância foram ajustados e transformados em  $\text{mg L}^{-1}$ , de acordo com o coeficiente angular da curva-padrão. As concentrações em  $\text{mg L}^{-1}$  foram transformadas em volume pela expressão matemática:

$$C_i . V_i = C_f . V_f$$

em que :

$C_i$  = concentração inicial na calda de aplicação ( $\text{mg L}^{-1}$ );

$V_i$  = volume retido pelo alvo (mL);

$C_f$  = concentração detectada em densidade óptica ( $\text{mg L}^{-1}$ ); e

$V_f$  = volume de diluição da amostra de cada planta (mL).

O produto dessa expressão matemática foi multiplicado por 1.000, para que se obtesse o volume em  $\mu\text{L}$  por planta, e dividido pela massa seca, com a finalidade de obter os resultados em  $\mu\text{L.g}^{-1}$ .

Os experimentos foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo que cada parcela foi constituída de 5 linhas com amendoim de 6 metros de comprimento.

Os resultados das análises foram expressos em  $\mu\text{L g}^{-1}$  de massa seca devido à lavagem das amostras terem sido as plantas inteiras (folhas + caule), de acordo com Maciel et al. (2001) e Tomazela (2001). As análises estatísticas dos depósitos nas plantas das

cultivares de amendoim e da planta daninha foram realizadas separadamente por espécie para evitar a interferência dos diferentes estádios de desenvolvimento, na comparação do desempenho das pontas avaliadas conforme metodologia descrita por Souza et al. (2007).

Para a avaliação quantitativa dos depósitos nos experimentos foram determinados os seguintes esquemas fatoriais:

**1) No primeiro experimento ('IAC Tatu-ST')**

- Depósitos da pulverização em plantas de amendoim: fatorial duplo 8 x 2 (8 situações de pulverização x 2 estádios de desenvolvimento das plantas);
- Depósitos da pulverização em plantas de *Brachiaria plantaginea* em ambos os estádios de desenvolvimento: fatorial duplo 8 x 2 (8 situações de pulverização x 2 posições - plantas presentes na linha e entrelinha da cultura do amendoim);
- Depósitos de calda de pulverização no solo (caixa Gerbox) em ambos os estádios de desenvolvimento da cultura do amendoim: fatorial duplo 8 x 2 (8 situações de pulverização x 2 posições – coletores posicionados na linha e entrelinha da cultura do amendoim) .

**2) No segundo experimento ('Runner IAC 886')**

- Depósitos da pulverização em plantas de amendoim: fatorial duplo 8 x 2 (8 situações de pulverização x 2 estádios de desenvolvimento das plantas);
- Depósitos da pulverização no solo (caixa Gerbox) em ambos os estádios de desenvolvimento da cultura do amendoim: fatorial duplo 8 x 2 (8 situações de pulverização x 2 posições – coletores posicionados na linha e entrelinha da cultura do amendoim).

De acordo com os esquemas fatoriais estipulados os resultados obtidos dos depósitos foram submetidos à análise de variância pelo teste 'F' e as médias comparadas pelo teste 'LSD' ao nível de 5% de probabilidade.

Para a avaliação qualitativa dos depósitos das pontas de pulverização, os dados foram ajustados ao modelo de **Gompertz** para representar a frequência acumulada (**Y**), em porcentagem, conforme a **Equação 1**. O modelo foi simplificado segundo

procedimentos descritos por Velini (1995). Adotou-se o valor **4,60517** para o parâmetro “**a**”, de modo que “**e<sup>a</sup>**” = **100**. Para melhor visualização dos resultados optou-se por apresentar, também as curvas de frequência não acumuladas ou densidade de probabilidade (**Y'**), que corresponde à derivada primeira do referido modelo (**Equação 2**).

### Modelo de Gompertz:

$$Y = e^{[a - e^{(-b \cdot c \cdot X)}]} \quad \text{Frequência acumulada (\%)} \quad \text{(Equação 1)}$$

$$Y' = c \cdot e^{[a - b \cdot c \cdot X - e^{(-b \cdot c \cdot X)}]} \quad \text{Frequência não acumulada (\%)} \quad \text{(Equação 2)}$$

No qual:

**a**, **b** e **c** = parâmetros da equação;

**e<sup>a</sup>** = 100, sendo “**a**” o valor máximo da assíntota da curva;

**b** = deslocamento da curva ao longo do eixo X;

**c** = inclinação ou concavidade da curva em relação às respectivas frequências Y e Y';

**X** = porcentagem de chegada do marcador em relação ao total aplicado.

Segundo Velini (1995) a primeira derivada corresponde à curva de distribuição de frequências não acumuladas (densidade de probabilidade), ou ao incremento que se obtém nas frequências acumuladas, quando se aumenta em uma unidade o valor referente. O ponto máximo da primeira derivada corresponde à moda da porcentagem de depósito de marcador, que ocorre quando a segunda derivada é igual a zero. A mediana pode ser calculada igualando-se a própria expressão que representa as frequências acumuladas a 50%. As modas e medianas podem ser calculadas pelas seguintes expressões:

$$\text{Moda} = -b/c$$

**Mediana** =  $[b + \ln(a - \ln 50)] / (1 - c)$ , no qual **a**, **b** e **c** são os parâmetros do modelo de Gompertz.]

$$\text{CV} = \text{Desvio padrão} \cdot 100 / \text{média}$$

Com o mesmo modelo foram calculados os percentis 1, 5, 10 e 50. Os percentis foram calculados igualando-se a expressão de frequência acumulada a cada um

destes valores, estimando a quantidade que recebe essa proporção de menor deposição da população de plantas avaliadas.

O nível de precisão do modelo de Gompertz foi avaliado através dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e pelas significâncias dos testes “F” e de normalidade. Para esta análise foi utilizado o programa estatístico **SIGMASTAT**.

Também foram realizadas avaliações visuais da qualidade da distribuição do depósito nas pulverizações com o marcador Saturn Yellow nos folíolos e pecíolos das folhas de amendoim e, nas folhas das plantas de *B. plantaginea* conforme metodologia descrita por Palladini (2000).

A visualização da deposição e distribuição do Saturn Yellow, nas folhas de amendoim e da planta daninha, foi realizada utilizando-se um bulbo de luz ultravioleta, em ambiente escuro. Foram avaliadas 4 folhas de amendoim, coletadas aleatoriamente na área experimental, sendo elas a primeira folha totalmente expandida, totalizando 20 folíolos e 4 pecíolos e 5 folhas de *B. plantaginea*.

O critério de avaliação foi a comparação com uma escala de notas com valores de 0 a 8, variando de acordo com a quantidade e a distribuição do material encontrado nas superfícies adaxial e abaxial das folhas, folíolos e pecíolos, por Raetano (1996) e modificada para folhas de *B. plantaginea* e folíolos e pecíolos da cultura do amendoim.

#### **Escala de notas para as folhas de *Brachiaria plantaginea***

- 0 – sem deposição
- 1 – traços de deposição
- 2 – pequena deposição sobre toda a folha
- 3 – deposição leve em 1/3 da folha
- 4 – deposição leve em toda a folha
- 5 – deposição média em metade da folha
- 6 – deposição média em toda a folha
- 7 – deposição elevada em pelo menos 2/3 da folha
- 8 – deposição elevada em toda a folha.

**Escala de notas para os folíolos de amendoim**

- 0 – sem deposição
- 1 – traços de deposição
- 2 – pequena deposição sobre todo o folíolo
- 3 – deposição leve em 1/3 do folíolo
- 4 – deposição leve em todo o folíolo
- 5 – deposição média em metade do folíolo
- 6 – deposição média em todo folíolo
- 7 – deposição elevada em pelo menos 2/3 do folíolo
- 8 – deposição elevada em todo o folíolo

**Escala de notas para os pecíolos de amendoim**

- 0 – sem deposição
- 1 – traços de deposição
- 2 – pequena deposição sobre todo o pecíolo
- 3 – deposição leve em 1/3 do pecíolo
- 4 – deposição leve em todo pecíolo
- 5 – deposição média em metade do pecíolo
- 6 – deposição média em todo pecíolo
- 7 – deposição elevada em pelo menos 2/3 do pecíolo
- 8 – deposição elevada em todo o pecíolo.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho apresenta-se a discussão dos resultados das avaliações dos depósitos quantitativos e qualitativos através do marcador Azul Brilhante FD&C-1 e as frequências de notas visuais atribuídas a deposição das pulverizações através do marcador Saturn Yellow. Os dados foram discutidos separadamente para cada experimento realizado. Dentro de cada experimento estão discutidos os resultados das aplicações de calda de pulverização nos dois estádios de desenvolvimento da cultura do amendoim [estádios de desenvolvimento vegetativo (V1) e reprodutivo (R2)]. Para o **Experimento I**, foram discutidas as avaliações de depósitos para a cultivar ‘IAC Tatu ST’, bem como na planta daninha *B. plantaginea*, em dois estádios de desenvolvimento (1-2 e 3-5 perfilhos) presentes na linha e entre as linhas de semeadura da cultura. Já, no **Experimento II** foram discutidos apenas os depósitos em plantas de amendoim da cultivar ‘Runner IAC 886’, nos dois estádios de desenvolvimento da cultura.



## 6.1 Experimento I – Cultivar ‘IAC Tatu ST’

### 6.1.1 Parâmetros Quantitativos da Pulverização

Os volumes médios de calda depositada no solo (caixa Gerbox) durante a aplicação nas plantas de amendoim da cultivar ‘IAC Tatu-ST’ no estágio de desenvolvimento vegetativo (V1) estão apresentados na Tabela 4, e expressos em litros/hectare ( $L ha^{-1}$ ). Pode-se constatar que, apesar das pontas de pulverização apresentarem tamanhos de gotas e volumes de aplicação diferentes, não houve efeito na deposição média do marcador em relação a posição dos coletores (caixa Gerbox) posicionados no solo entre as linhas e entrelinhas da cultura durante a aplicação dos tratamentos nas plantas. Tal fato, pode ter ocorrido provavelmente devido a Cultivar ‘IAC Tatu ST’ ser de porte ereto, o que pode promover uma menor cobertura do solo pelas folhas, facilitando a chegada da gota ao solo. Além do hábito de crescimento da planta, deve-se levar em consideração o estágio fenológico inicial da cultura, sendo que no estágio vegetativo (V1) a planta apresenta apenas a primeira folha composta na haste principal, com os folíolos abertos na horizontal.

Berni et al. (1999) trabalhando com ponta de jato plano e ponta de jato cônico, para avaliação da cobertura de pulverização nas culturas de feijão e milho, verificaram que na cultura do feijoeiro não houve diferença significativa da cobertura quando os coletores encontravam-se na linha ou na entrelinha da cultura, quando aplicado aos 30 dias após o plantio, com volume de  $200 L ha^{-1}$ , corroborando com os resultados ora encontrados. Contudo, dados médios indicaram uma maior deposição na entrelinha. Os resultados encontrados para a cultura do milho aos 38 dias após o plantio, foram significativos, tendo uma maior cobertura da pulverização quando os coletores estavam situados nas entrelinhas da cultura.

Observa-se que mesmo não havendo diferenças estatísticas entre os depósitos, que o posicionamento dos coletores (caixas tipo Gerbox) nas entrelinhas de semeadura da cultura do amendoim, apresentou um maior depósito médio, sendo superiores 8,2% em relação aos depósitos observados nos coletores posicionados na linha de semeadura da cultura. Ressalta-se que não houve interação significativa entre as pontas de pulverização e a posição que encontrava-se os coletores. Já, para os valores médios dos depósitos em relação as pontas de pulverização, nota-se que as pontas AI 110015 VS e AI 11002 VS foram as que

proporcionaram os maiores depósitos médios encontrados no solo, com valores de 128,23 e 148,83 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Tal fato pode ter ocorrido devido ser uma ponta de pulverização com indução de ar, produz gotas maiores com menor risco de deriva, com isso proporcionando maior depósito médio. Fato também foi observado por Costa, et al. (2008), em um estudo de dessecação de *B. brizantha*, onde os pesquisadores observaram maior deposição no solo proporcionada pela ponta AI 11002 VS, independentemente de ser estatisticamente semelhante aos demais tratamentos, proporcionando depósitos superiores de até 28,6%, dependendo da ponta comparada. Os pesquisadores ainda ressaltam a importância de novos estudos com pontas de indução de ar para consolidação ou não desses maiores depósitos observados no solo.

Um aspecto importante desses resultados refere-se a uma possível aplicação de herbicidas para o controle de plantas daninhas na cultura do amendoim em pós-emergência, ou que possua efeito residual quando aplicado em pré-emergência, pois poderão promover também o controle do banco de semente; dessa forma, não seria considerada perda os depósitos que alcançaram o solo. No entanto, essas aplicações podem apresentar maior risco de contaminação do solo, já que o alvo da pulverização seria a planta de amendoim. Esses resultados também podem ser extrapolados para aplicações de fungicidas e inseticidas no controle de doenças e pragas da cultura do amendoim.

Ressalta-se que ao comparar-se o total aplicado e o total depositado no solo, para as plantas de amendoim, independente do volume de calda, os depósitos que alcançaram o solo no estágio vegetativo (V1), foram entre 50,5 e 74,4%. Segundo Chaim et al. (1999), em um estudo que avaliou as perdas de pulverização nas culturas de feijão e tomate, verificaram que, dependendo do porte das plantas, a deposição variou entre 12 e 51% com perdas para o solo entre 30 e 74%.

Raetano e Bauer (2004), trabalhando com deposição e perdas de calda de pulverização em feijoeiro, utilizando assistência de ar na barra pulverizadora com pontas do tipo jato plano e jato cônico vazio, verificaram que aos 26 DAE (Dias Após a Emergência) das plantas, observaram que as perdas para o solo foram elevadas, acima de 60% do volume aplicado, o que é comum em pulverizações nessa fase de desenvolvimento da planta.

**Tabela 4.** Volume médio de calda de pulverização depositada no solo (caixa Gerbox) durante a aplicação em estágio vegetativo (V1) de desenvolvimento de plantas de amendoim, cultivar ‘IAC Tatu ST’ na linha e entrelinha da cultura. Botucatu/SP, 2006.

Ponta	(L ha <sup>-1</sup> )	L ha <sup>-1</sup>		Média
		Linha	Entrelinha	
XR 110015 VS	150	73,38	94,53	83,95 de
XR 11002 VS	200	111,18	111,48	111,33 bc
TX VK 6	150	61,50	94,63	78,06 e
TX VK 8	200	96,58	113,53	105,05 cd
AI 110015 VS	150	122,70	133,75	128,23 ab
AI 11002 VS	200	167,60	130,05	148,83 a
TJ60 11002 VS	150	75,48	76,13	75,80 e
TJ60 11002 VS	200	100,78	121,58	111,18 bc
<b>Média</b>		101,15 A	109,46 A	
<b>F<sub>Ponta</sub> (P)</b>			9,869**	
<b>F<sub>Posição</sub> (Po)</b>			2,093 <sup>ns</sup>	
<b>F<sub>(P) x (Po)</sub></b>			1,756 <sup>ns</sup>	
<b>F<sub>Bloco</sub></b>			1,087 <sup>ns</sup>	
<b>D.M.S. (P)</b>			23,140	
<b>C.V. (%)</b>			21,82	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* - valor significativo pelo teste “F” ( $p \leq 0,01$ ).

<sup>ns</sup> - não significativo.

Os valores médios da pulverização depositada no solo (caixa Gerbox), durante a aplicação em estágio reprodutivo (R2) de desenvolvimento de plantas de amendoim Cultivar ‘IAC Tatu ST’ na entrelinha da cultura foram superiores aos valores encontrados na linha, independente da ponta e volume aplicado (Tabela 5). Os depósitos obtidos na linha da cultura foram 26,2% menores em relação à quantidade verificada nos coletores que se encontravam na entrelinha da cultura, esses resultados podem indicar que quanto mais próximas das plantas de amendoim estiverem às plantas daninhas, maior será a dificuldade de atingir-se o alvo. Qualquer produto fitossanitário deve atingir o alvo para exercer sua ação, caso contrário seu uso pode não ser justificado (Matuo, 1998).

Os baixos valores dos depósitos da pulverização verificado nos

coletores posicionados na linha da cultura pode ter sido influenciado pelo efeito guarda-chuva das plantas de amendoim, que encontravam-se no estágio reprodutivo (R2), apresentando várias folhas com todos os folíolos abertos, ou seja, o estágio reprodutivo (R2) possui maior área foliar, o que cobriria a maior parte da superfície do solo, assim retendo os depósitos em suas folhas e agindo como uma barreira para as gotas.

Dentre as pontas que proporcionaram os melhores depósitos médios da calda de pulverização sobre o solo, destaca-se a ponta XR 11002 VS seguida pela ponta TJ60 11002 VS com depósitos médios de 61,73 e 44,34 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente, ambas com volumes de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 5.** Volume médio de calda de pulverização depositada no solo (caixa Gerbox) durante a aplicação em estágio reprodutivo (R2) de desenvolvimento de plantas de amendoim, cultivar ‘IAC Tatu ST’ na linha e entrelinha da cultura. Botucatu/SP, 2006.

Ponta	(L ha <sup>-1</sup> )	Linha		Entrelinha		Média
		L ha <sup>-1</sup>				
XR 110015 VS	150	28,88		40,78		34,83 bc
XR 11002 VS	200	51,18		72,28		61,73 a
TX VK 6	150	14,83		25,35		20,09 d
TX VK 8	200	32,80		29,58		31,19 c
AI 110015 VS	150	30,15		31,15		30,65 cd
AI 11002 VS	200	24,38		39,48		31,93 c
TJ60 11002 VS	150	24,05		29,75		26,90 cd
TJ60 11002 VS	200	32,90		55,78		44,34 b
<b>Média</b>		29,89	B	40,52	A	
<b>F<sub>Ponta</sub> (P)</b>				11,205**		
<b>F<sub>Posição</sub> (Po)</b>				15,635**		
<b>F<sub>(P) x (Po)</sub></b>				1460 <sup>ns</sup>		
<b>F<sub>Bloco</sub></b>				2,310 <sup>ns</sup>		
<b>D.M.S. (P)</b>				10,821		
<b>D.M.S. (Po)</b>				5,410		
<b>C.V. (%)</b>				30,52		

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* - valor significativo pelo teste “F” ( $p \leq 0,01$ ).

<sup>ns</sup> - não significativo.

Nota-se que o maior depósito médio encontrado no solo no estágio (R2) das plantas de amendoim foi menos que metade da quantidade depositada no estágio V1 (61,73 vs 148,83 L ha<sup>-1</sup>). Tal fato, deve-se ao maior dossel da cultura nesse estágio de desenvolvimento das plantas, o que determinou a interceptação de parte das gotas pulverizadas.

Ao comparar-se o total aplicado e o total depositado no solo, para as plantas de amendoim, independente do volume de calda, os depósitos que alcançaram o solo no estágio reprodutivo (R2) foram entre 22,2 e 30,9%.

Pela Tabela 6, observa-se que, de uma forma geral, os volumes médios de calda depositada em plantas de amendoim Cultivar 'IAC Tatu ST' no estágio vegetativo (V1) foram superiores aos depósitos encontrados no estágio reprodutivo (R2), mesmo não havendo diferença estatística em algumas pontas testadas. Tal fato, pode ter ocorrido devido às plantas de amendoim no estágio reprodutivo (R2) e as plantas de *B. plantaginea* apresentando 3-5 perfilhos proporcionarem acúmulo de folhas, com sobreposição destas, reduzindo assim o depósito por unidade de área foliar.

O maior valor médio do depósito da calda de pulverização que alcançaram as plantas de amendoim no estágio vegetativo (V1) foi proporcionado pela ponta TX-VK 8 com volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>, sendo 161,2% superior ao menor depósito encontrado, que foi registrado com ponta TX-VK 6 em volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>. Já, para as aplicações da calda de pulverização no estágio reprodutivo (R2), apesar das pontas de pulverização apresentarem tamanho de gotas diferentes e dos volumes de aplicação, também serem diferentes, não houve diferença na deposição média do marcador. Porém, mesmo não havendo diferenças estatísticas a ponta XR 11002 VS no volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>, proporcionou os maiores depósitos médios, sendo superior em 121% em relação a ponta AI 11002 VS no volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup> que proporcionou o menor depósito médio obtido.

SILVA (1999) também não constatou diferença entre as pontas de jato cônico vazio e de jato plano na eficácia de fungicidas aplicados com diferentes volumes de pulverização. GARCIA et al. (2000), estudando o controle de doenças do feijoeiro com fungicida sistêmico, também não constataram diferenças entre as pontas de jato plano e as de jato cônico vazio, como ora observado.

**Tabela 6.** Volume médio de calda de pulverização depositada em plantas de amendoim, em dois estádios de desenvolvimento da cultivar ‘IAC Tatu ST’. Botucatu/SP, 2006.

Ponta	(L ha <sup>-1</sup> )	Estádio			
		Vegetativo (V1)	Reprodutivo (R2)		
<b>μL g<sup>-1</sup> de massa seca</b>					
<b>XR 110015 VS</b>	<b>150</b>	149,43	bcA	101,43	aA
<b>XR 11002 VS</b>	<b>200</b>	110,49	bcA	114,80	aA
<b>TX VK 6</b>	<b>150</b>	96,44	cA	63,11	aA
<b>TX VK 8</b>	<b>200</b>	251,91	aA	70,44	aB
<b>AI 110015 VS</b>	<b>150</b>	142,35	bcA	85,02	aA
<b>AI 11002 VS</b>	<b>200</b>	171,20	bA	51,95	aB
<b>TJ60 11002 VS</b>	<b>150</b>	147,27	bcA	69,67	aB
<b>TJ60 11002 VS</b>	<b>200</b>	152,71	bcA	72,88	aB
<b>F<sub>Ponta</sub> (P)</b>		2,000 <sup>ns</sup>			
<b>F<sub>Estádio</sub> (E)</b>		43,339**			
<b>F<sub>(P) x (E)</sub></b>		3,158**			
<b>F<sub>Bloco</sub></b>		0,414 <sup>ns</sup>			
<b>D.M.S. (P x E)</b>		64,091			
<b>C.V. (%)</b>		38,90			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* - valor significativo pelo teste “F” ( $p \leq 0,01$ ).

<sup>ns</sup> - não significativo.

Fato interessante observado nos resultados ora obtidos, refere-se ao comportamento do modelo de ponta com indução de ar “AI”, mesmo não havendo diferenças significativas, registra-se que os depósitos proporcionados com volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup> foi superior em 63,6% em relação aos depósitos obtidos pelo mesmo modelo de ponta quando utilizado volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>, indicando que nem sempre os maiores volumes proporciona os maiores depósitos médios. Esse dado corrobora com os encontrados por Martins (2004), no qual verificou na cultura da batata que o uso de volumes maiores de calda de pulverização, não determinavam, necessariamente, em maiores depósitos. Esses maiores volumes pulverizados, podem contribuir para contaminação ambiental.

Na Tabela 7 encontram-se os resultados do volume médio de calda depositada em plantas de *Brachiaria plantaginea* no estádio de 1-2 perfilhos, presentes na linha de plantio da cultura de amendoim, da cultivar ‘IAC Tatu ST’.

No geral, observa-se que os depósitos médios nas plantas de capim-

marmelada que se encontravam na linha de semeadura da cultura de amendoim foram superiores ou não diferiram estatisticamente daqueles obtidos em plantas que se situavam na entrelinha da cultura, independente da ponta em teste. Resultado semelhante foi encontrado por Souza et al. (2007) no qual aproximadamente 80% da população total de plantas de *B. plantaginea* apresentaram maiores quantidades de depósito na linha, resultado inverso ao esperado; no entanto, quando os pesquisadores padronizaram as plantas daninhas nas diferentes posições em que se encontram dentro de um mesmo intervalo de área foliar, observaram-se os depósitos maiores naquelas situadas na entrelinha e as diferenças tornaram-se mais evidentes, revelando também a interferência do estágio de desenvolvimento sobre os depósitos.

Nota-se que o maior depósito médio encontrado em plantas de *B. plantaginea* no estágio vegetativo de 1-2 perfilhos situadas na linha da cultura do amendoim, foi proporcionado pela ponta XR 11002 VS (937,47  $\mu\text{L g}^{-1}$  de massa seca) no volume de aplicação de 200 L  $\text{ha}^{-1}$ , já as plantas situadas na entrelinha da cultura, proporcionaram depósitos semelhantes, não havendo diferenças estatísticas em relação ao tipo de ponta e volume de aplicação. O menor depósito médio encontrados nas plantas de capim-marmelada foi proporcionado pela ponta TX VK 6 (115,43  $\mu\text{L g}^{-1}$  de massa seca) com volume de pulverização de 150 L  $\text{ha}^{-1}$ , sendo 87,7% inferior ao maior depósito encontrado. Não foram observadas diferenças significativas para os depósitos encontrados nas plantas que estavam situadas nas entrelinhas da cultura, resultado semelhante ao encontrado nas plantas com estágio de desenvolvimento de 1-2 perfilhos. Um dos possíveis fatores de não haver diferença estatística nas plantas situadas na entrelinha da cultura, pode ser o fato das plantas não sofrerem o efeito guarda-chuva, que as plantas situadas na linha da cultura sofrem com as plantas de amendoim, ressaltando a importância de conhecer-se a melhor ponta que proporcione a chegada eficiente das gotas nessas plantas.

Esses resultados corroboram os obtidos por Maciel et al. (2001) que constataram maiores depósitos em plantas de feijão proporcionados pela ponta XR 11002 VS em relação à ponta TX-4 VS no volume de aplicação de 100 L  $\text{ha}^{-1}$ .

**Tabela 7.** Volume médio de calda depositada no estágio de desenvolvimento de 1-2 perfilhos de plantas de *Brachiaria plantaginea*. Botucatu/SP, 2006.

Ponta	(L ha <sup>-1</sup> )	Linha	Entrelinha		
			μL g <sup>-1</sup> de massa seca		
XR 110015 VS	150	273,55	cdA	105,23	aA
XR 11002 VS	200	937,47	aA	219,83	aB
TX VK 6	150	115,43	dA	160,97	aA
TX VK 8	200	192,31	cdA	98,13	aA
AI 110015 VS	150	340,15	cA	77,35	aB
AI 11002 VS	200	207,11	cdA	73,15	aA
TJ60 11002 VS	150	648,63	bA	220,89	aB
TJ60 11002 VS	200	119,76	dA	140,24	aA
<b>F<sub>Ponta</sub> (P)</b>				12,684**	
<b>F<sub>Posição</sub> (Po)</b>				42,506**	
<b>F<sub>(P) x (Po)</sub></b>				7,181**	
<b>F<sub>Bloco</sub></b>				0,269 <sup>ns</sup>	
<b>D.M.S. (PxPo)</b>				189,896	
<b>C.V. (%)</b>				54,28	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* - valor significativo pelo teste "F" ( $p \leq 0,01$ ).

<sup>ns</sup> - não significativo.

Na Tabela 8, estão apresentados os resultados médios do volume de calda depositada no estágio de desenvolvimento de 3-5 perfilhos de plantas de *B. plantaginea*. Não foi observado a diferença significativa para os depósitos encontrados nas plantas que estavam situadas nas linhas e entrelinhas da cultura.

Observa-se que de uma forma geral os depósitos médios encontrados na entrelinha da cultura foram mais uniformes e maiores aos encontrados na linha da cultura, com exceção ao modelo de ponta XR e AI 110015 VS a 150 L.ha<sup>-1</sup>, que proporcionou depósitos superiores na linha da cultura.



**Tabela 8.** Volume médio de calda depositada no estágio de desenvolvimento de 3-5 perfilhos de plantas de *Brachiaria plantaginea*. Botucatu/SP, 2006.

Ponta	(L ha <sup>-1</sup> )	Linha	Entrelinha
		μL g <sup>-1</sup> de massa seca	
XR 110015 VS	150	477,24	135,96
XR 11002 VS	200	154,87	130,93
TX VK 6	150	71,67	178,48
TX VK 8	200	117,13	320,03
AI 110015 VS	150	136,64	123,57
AI 11002 VS	200	82,69	123,69
TJ60 11002 VS	150	73,90	129,82
TJ60 11002 VS	200	149,35	223,39
F <sub>Ponta</sub> (P)		1,200 <sup>ns</sup>	
F <sub>Posição</sub> (Po)		0,080 <sup>ns</sup>	
F <sub>(P) x (Po)</sub>		1,556 <sup>ns</sup>	
F <sub>Bloco</sub>		0,925 <sup>ns</sup>	
C.V. (%)		110,27	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* - valor significativo pelo teste "F" ( $p \leq 0,01$ ).

<sup>ns</sup> - não significativo.

### 6.1.2 Parâmetros Qualitativos da Pulverização

Os dados originais dos depósitos de calda de pulverização em microlitros (μL) de calda g<sup>-1</sup> de massa seca de plantas foram analisados através de regressões, sendo os valores ajustados pelo modelo de Gompertz, bem como a moda (Tabela 10) e coeficiente de variação. Os coeficientes de determinação (Tabela 9) foram elevados ( $R^2 = 0,99$ ) para todas as pontas de pulverização e volumes de aplicação, em ambos os estádios de desenvolvimento das plantas. Assim, os valores da soma de quadrados do resíduo (desvios da regressão) apresentaram-se baixos, indicando elevada precisão dos ajustes efetuados pelo uso do modelo de Gompertz.

Palladini (2000); Tofoli (2001); Negrisoli et al. (2002); Costa (2003); Silva (2003); Martins (2004), Martins et al. (2005); Gazziero et al. (2006); Terra (2006);

Rodrigues (2006); Farinha (2007); Costa et al. (2008) e Soares Filho (2008) utilizaram o modelo de Gompertz em trabalhos de deposição e obtiveram bons ajustes dos dados ao modelo.

A qualidade da deposição pode ser analisada através da frequência acumulada (FA%), ou seja, os valores medianos para as diferentes porcentagens de população de plantas e, a frequência não-acumulada (FNA%) no qual o pico da curva fornece a moda, ou seja, os valores de depósitos que aparecem com maior frequência na deposição, onde a concavidade da curva demonstra a uniformidade de deposição. Em relação à concavidade, quanto mais plana a curva, maior será a frequência dos valores extremos (VELINI, 1995), caracterizando maior amplitude de depósito na população amostrada, ou seja, maiores diferenças entre os maiores e menores volumes depositados nas plantas. Ressalta-se, que Tofoli (2001) comentou ser este modelo uma boa ferramenta para utilizar nos estudos de deposições de aplicações de produtos fitossanitários, já que a análise a partir da média não é suficiente, sendo necessária a análise da dispersão das deposições.

A média, normalmente não é um valor muito confiável por ser composta de valores extremos, podendo muitas vezes, dar idéias contraditórias devido maior ou menor dispersão de valores (VELINI, 1995). Segundo Tofoli (2001), a utilidade da média para indicar a deposição em pulverizações agrícolas deve ser discutida, pois aplicando-se uma determinada dose de um suposto herbicida, a dose pontual mais frequente (moda) na área pode ser bastante inferior à dose média. Assim, os valores das médias dos depósitos da calda de pulverização, apresentam-se superiores aos valores da moda, indicando que a moda pode ser mais adequada para comparar depósitos. A moda pode ser obtida através do conjunto de dados mais frequentes que compõem os valores originais, sendo determinada pelo ponto máximo da derivada primeira dos dados da frequência acumulada (VELINI, 1995).

Os resultados da análise de regressão, os coeficientes de determinação, os valores de F da regressão ( $p > 0,01$ ), assim como os parâmetros utilizados pelo modelo, para quantificar a deposição da calda em relação ao tipo de ponta de pulverização e volume de aplicação das plantas de amendoim nos dois estádios de desenvolvimento, encontram-se apresentados na Tabela 9. Também, estão apresentados os valores correspondentes aos parâmetros calculados a partir do ajuste da regressão através do modelo de Gompertz para a frequência acumulada e os depósitos em relação ao modelo de ponta de pulverização e volume

de aplicação das plantas de amendoim nos dois estádios de desenvolvimento das plantas.

Utilizando a moda como parâmetro de comparação para os depósitos observa-se no estágio vegetativo (V1) que independente da ponta utilizada, com exceção ao modelo de ponta XR, o volume de 200 L ha<sup>-1</sup> proporcionou os maiores valores de moda, o que determina valores pontuais de depósitos mais frequentes nas plantas de amendoim quando comparadas com o volume de 150 L ha<sup>-1</sup> (Tabela 10). Analisando os tratamentos, observa-se que o maior depósito pontual foi obtido com o volume de 200 L ha<sup>-1</sup> e, este foi conferido pela ponta TX-VK 6, sendo este depósito pontual superior em 168% em relação a ponta do mesmo modelo TX-VK 8, porém no volume de 150 L ha<sup>-1</sup>, que conferiu o menor depósito pontual, seguido pela ponta XR 11002 VS e TJ60 11002 VS no volume de aplicação de 200 e 150L ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Observa-se que para os depósitos encontrados no estágio reprodutivo (R2) das plantas de amendoim, cada ponta apresentou comportamento distinto, reforçando a idéia de que nem sempre volumes maiores proporcionam maiores depósitos. Os maiores depósitos pontuais foram verificados com a ponta XR 110015 VS, sendo superior em 75,5% do menor depósito pontual registrado pela ponta TJ60 11002 VS, ambas com volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>.

Ressalta-se que os valores de depósitos pontuais encontrados nas plantas de amendoim no estágio vegetativo (V1), independente da ponta e volume utilizado, foram superiores aos depósitos pontuais registrados para o estágio reprodutivo (R2) (Tabela 10).

A representação gráfica dos resultados foi confeccionada a partir da frequência acumulada e não-acumulada obtida pelo modelo de Gompertz. Nas Figuras 1 e 2 estão apresentadas às curvas de frequência acumulada e não acumulada, para os depósitos de calda de pulverização em plantas de amendoim no estágio vegetativo (V1) e nas Figuras 3 e 4 em plantas no estágio reprodutivo (R2), providos por diferentes pontas de pulverização e volumes de aplicação. Nos gráficos de frequência acumulada as curvas são avaliadas através da sua maior ou menor inclinação. Curvas menos inclinadas significam maior dispersão dos dados, o que resulta em maiores variações nos depósitos unitários.



**Tabela 10.** Valores da moda dos depósitos da calda de pulverização em dois estádios de desenvolvimento de plantas de amendoim, cultivar ‘IAC Tatu ST’. Botucatu/SP, 2006.

Pontas	(L ha <sup>-1</sup> )	Estádio	Estádio
		Vegetativo (V1)	Reprodutivo (R2)
μL g <sup>-1</sup> de massa seca			
XR 110015 VS	150	103,91	79,89
XR 11002 VS	200	84,67	77,78
TXVK 6	150	67,26	46,66
TXVK 8	200	180,29	56,05
AI 110015 VS	150	124,32	63,82
AI 11002 VS	200	139,38	35,42
TJ60 11002 VS	150	94,02	45,51
TJ60 11002 VS	200	119,72	52,40

A frequência não acumulada ou densidade de probabilidade corresponde à derivada primeira da curva de frequência acumulada. Os picos presentes nas curvas representam à curtose que mostra a frequência de valores extremos, isso pode ser entendido da seguinte maneira: quanto mais plano é o pico da curva, maior a quantidade desses valores e, conseqüentemente, mais desuniformes apresentam-se (VELINI, 1995).

A uniformidade da deposição da calda de pulverização destaca-se como fator importante no desempenho dos produtos fitossanitários, principalmente quando se considera produtos de ação de contato, que exigem maior área de cobertura do alvo. Bauer & Raetano (2004) citam que a uniformidade de cobertura da pulverização e o tamanho das gotas são fatores que dependem do desempenho das pontas de pulverização, que no caso dos pulverizadores é considerado a parte mais importante do equipamento.

O parâmetro “c” do modelo de Gompertz (Tabela 9), evidencia que os maiores valores indicam menores inclinações das curvas e, maior uniformidade de deposição da pulverização. Analisando a Figura 2, pode-se verificar que os tratamentos que produziram os depósitos de calda mais uniformes nas plantas de amendoim no estágio vegetativo (V1) foram os correspondentes a ponta XR 11002 VS seguida pela ponta TXVK 6 nos volumes de calda de pulverização de 200 e 150 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente, sendo estes tratamentos que apresentaram os menores valores pontuais de deposição, com valores modais de 84,67 e 67,26 μL g<sup>-1</sup> de massa seca, respectivamente.

Nesta avaliação o tratamento que conferiu o menor valor para o parâmetro “c” (menor inclinação da curva); com uma menor uniformidade de deposição das gotas pulverizadas foi o correspondente a ponta TJ 60 11002 VS no volume de  $150 \text{ L ha}^{-1}$ . Ressalta-se que essa ponta proporcionou o terceiro menor valor de depósitos pontuais entre os tratamentos em teste (Tabela 10).

A qualidade da deposição nas plantas de amendoim no estádio reprodutivo (R2) pode ser analisada através da Figura 3.

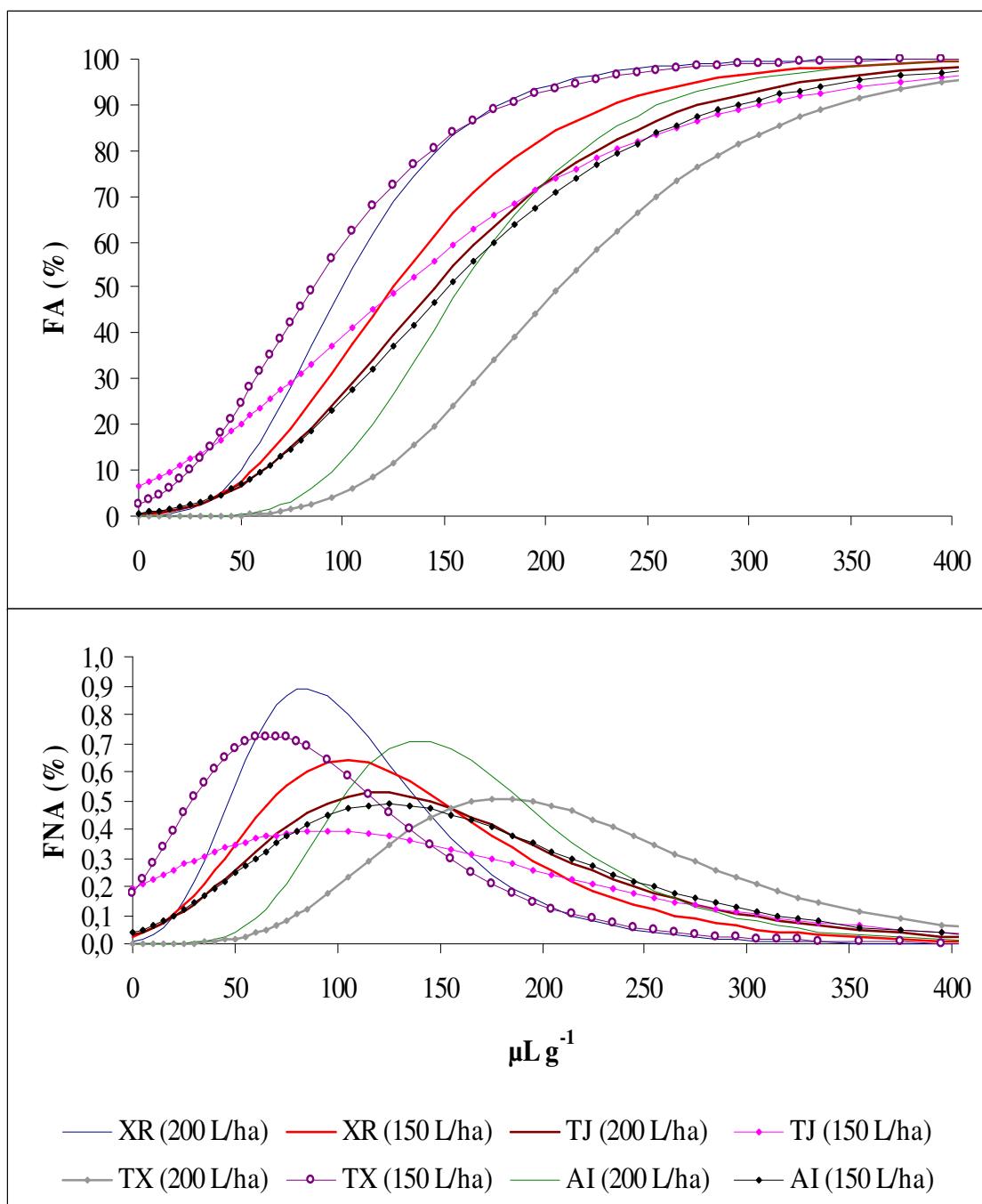
A partir da frequência acumulada dada pelo modelo foi construída a Figura 3, no qual a menor inclinação da curva corresponde ao maior valor do parâmetro “c” do modelo (Tabela 9) e indicam a menor dispersão dos depósitos da calda  $\text{g}^{-1}$  de massa seca.

Isto, também pode ser visualizado através das frequências não acumuladas (Figura 3) no qual as curvas mais afuniladas correspondem à menor curtose dos dados e mostram a frequência de valores extremos, pois quanto mais plano for o pico maior será a curtose e pior será a homogeneidade dos depósitos.

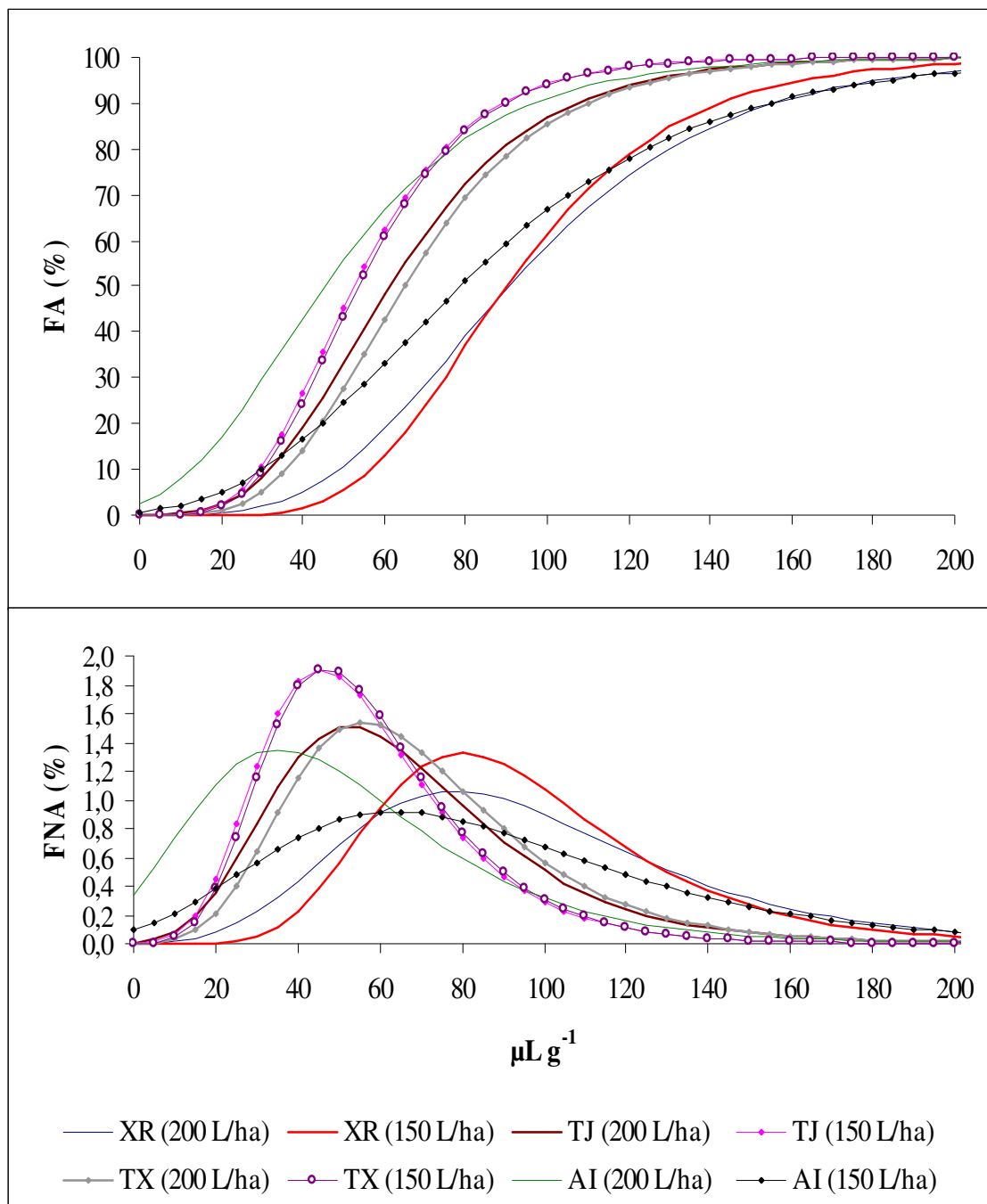
Nesta avaliação, os tratamentos que produziram os depósitos de calda mais uniformes foram os correspondentes as pontas TX-VK 6 e TJ60 11002 VS, ambas no volume de  $150 \text{ L ha}^{-1}$ . Dados estes que corroboram aos encontrados por Antuniassi, et al. (2004). Foi observado que a ponta de pulverização da série TX, apresentou melhor desempenho na cobertura das partes da planta de soja, de difícil alcance das gotas, em volume de  $150 \text{ L ha}^{-1}$ .

No entanto, as pontas com depósitos de maior variação foram AI 110015 VS no volume de aplicação de  $150 \text{ L ha}^{-1}$  e a ponta XR 11002 VS com volume de  $200 \text{ L ha}^{-1}$ . Ressalta-se que a ponta XR 11002 VS proporcionou o segundo maior valor de depósito pontual, ou seja, maior valor de moda (Tabela 9) entre os tratamentos no volume de  $200 \text{ L ha}^{-1}$ , sendo os depósitos pontuais inferiores em  $2,11 \mu\text{L}$  de calda  $\text{g}^{-1}$  de massa seca, do maior depósito pontual proporcionado pela ponta XR 110015 VS no volume de aplicação de  $150 \text{ L ha}^{-1}$ .

O volume aplicado em uma pulverização deve ser o mais uniforme possível, sob pena de ser necessário volume adicional para compensar os pontos ou faixas que receberam menor quantidade de calda (PERECIN et al., 1998).



**Figura 2.** Frequência acumulada e não-acumulada em função dos depósitos de calda de pulverização no estágio vegetativo (V1) de plantas de amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.



**Figura 3.** Frequência acumulada - FA (%) e não acumulada - FNA (%), em função dos depósitos de calda de pulverização no estágio reprodutivo (R2) de plantas de amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.



Na Tabela 11 estão apresentados os valores dos depósitos de pulverização em  $\mu\text{L}$  de calda  $\text{g}^{-1}$  de massa seca, nas populações de plantas de amendoim, em que menos ocorreram depósitos, com aplicações nos dois estádios fenológicos.

Os percentis (1%, 5% e 10%) da população de plantas em que menos ocorreram depósitos da calda de pulverização, podem ser responsáveis pelo insucesso da aplicação de produtos fitossanitários (NEGRISOLI et al., 2002). Assim, a ponta e/ou volume de aplicação que proporcionar maiores depósitos nas populações de plantas que apresentam maior dificuldade em interceptar as gotas pulverizadas, poderão ser consideradas como a mais eficiente no processo de aplicação de produtos fitossanitários.

Observa-se que os depósitos nas plantas de amendoim no estágio vegetativo (V1), em 1% das plantas que menos ocorreram depósitos, quando aplicado em volume de  $200 \text{ L ha}^{-1}$ , foram maiores em relação ao menor volume ( $150 \text{ L ha}^{-1}$ ), já para os demais percentis (5, 10 e 50%) tiveram comportamento distintos dependendo da ponta e do volume aplicado. Ressalta-se que ocorreram falhas na aplicação em plantas de amendoim nessa fase de desenvolvimento e que a ponta TX-VK 6 proporcionou falhas em 1% das plantas amostradas e a ponta TJ60 11002 VS proporcionou falhas em 1 e 5% das plantas, ambas as pontas com volume de aplicação de  $150 \text{ L ha}^{-1}$ . A ponta TJ60 11002 VS, além de proporcionar falhas na aplicação em 1 e 5% das plantas que menos receberam calda de pulverização, também proporcionou a deposição menos uniforme de todas as pontas em teste.

Um fato interessante observado nos resultados ora obtidos foi do comportamento do modelo de ponta TX, sendo que seus depósitos foram muito maiores quando se aumentou o volume de aplicação da calda de pulverização no estágio vegetativo. Tal fato não foi observado em aplicações realizadas quando as plantas estavam no estágio reprodutivo (R2). Isso se deve talvez ao não ajuste do volume para plantas com maior área foliar

Registra-se nas pulverizações realizadas no estágio reprodutivo (R2) das plantas de amendoim, que os maiores depósitos na população de plantas que menos receberam calda de aplicação foi conferido pela ponta XR 110015 VS no volume de aplicação de  $150 \text{ L ha}^{-1}$ , sendo esta a que também proporcionou os maiores depósitos pontuais de calda de pulverização.

Nota-se que nesse estágio de desenvolvimento das plantas, ocorreram falhas em apenas 1% das plantas amostradas e, estas falhas foram proporcionadas pela ponta AI 11002 VS no volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>.

Esses dados demonstram que podem ocorrer falhas da aplicação, considerando a população de plantas que não interceptam as gotas durante a pulverização. Desta forma, o conhecimento das relações entre pontas de pulverização e volumes de aplicação torna-se importante no desenvolvimento dos estudos de tecnologia de aplicação.

Na Tabela 12 estão apresentados os parâmetros estimados da análise de regressão ajustados pelo modelo de Gompertz e o coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), para a frequência acumulada das curvas de deposição de todos os tratamentos para os dois estádios de desenvolvimento das plantas daninhas que estavam situadas na linha de semeadura da cultura do amendoim. As curvas de todos os tratamentos na aplicação da calda de pulverização em plantas de *B. plantaginea* nos dois estádios de desenvolvimento apresentaram ajuste ao modelo entre 77 e 99%.

Entre os depósitos pontuais nas plantas de capim-marmelada no estágio de desenvolvimento de 1-2 perfilhos presentes na linha de semeadura da cultura, com os depósitos mais frequentes, destaca-se a ponta XR 11002 VS no volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>, que proporcionou depósitos pontuais de 444,29 µL g<sup>-1</sup> de massa seca. Esse alto depósito pontual pode ter ocorrido devido talvez a alguma oscilação da barra, ou mesmo por um possível escorrimento da calda, ocasionando assim depósitos pontuais tão elevados. Um dado interessante observado foi o da ponta TJ60 11002 no volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>, que proporcionou depósitos pontuais de 4,66 µL g<sup>-1</sup> de massa seca, sendo o menor depósito pontual registrado. Nota-se que essa ponta proporcionou o menor depósito pontual, e o segundo menor depósito médio na ordem de 119,76 µL g<sup>-1</sup> de massa seca.

Segundo Murphy et al. (2000), o desvio da trajetória das partículas liberadas pelo processo de aplicação é influenciado pela velocidade dos ventos, pela altura da barra, pela velocidade de deslocamento do equipamento aplicador e pelo tamanho das gotas.

**Tabela 11.** Deposição de calda de pulverização ( $\mu\text{L g}^{-1}$  de massa seca) em dois estádios de desenvolvimento, na população de plantas de amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST' em que menos ocorreram depósitos. Botucatu/SP, 2006.

Percentins (%)	XR 110015 VS	XR 11002 VS	TX-VK 6	TX-VK 8	AI 110015 VS	AI 11002 VS	TJ60 11002 VS	TJ60 11002 VS
	150	200	150	200	150	200	150	200
	Volume ( $\text{L ha}^{-1}$ )							
	Estádio Vegetativo (V1)							
<b>1</b>	16,14	21,56	0,00	69,62	8,62	59,83	0,00	12,92
<b>5</b>	40,85	39,33	11,56	100,78	41,20	82,23	0,00	42,99
<b>10</b>	55,98	50,21	24,92	119,85	61,13	95,94	16,07	61,40
<b>50</b>	124,97	99,81	85,86	206,85	152,08	158,46	128,27	145,35
	Estádio Reprodutivo (R2)							
<b>1</b>	37,35	24,75	17,35	19,52	2,48	0,00	16,09	15,06
<b>5</b>	49,33	39,68	25,60	29,80	19,75	5,53	24,37	25,57
<b>10</b>	56,66	48,82	30,65	36,10	30,32	12,70	29,44	32,00
<b>50</b>	90,10	90,50	53,70	64,82	78,53	45,41	52,57	61,36

Velho (1998) constatou que a ponta XR 11002 VS, proporcionou maiores depósitos em plantas de *B. plantaginea* em relação à ponta DG 11002, em um volume estimado de 241 L ha<sup>-1</sup>. O mesmo foi observado por Tomazela (2001), onde a ponta XR 11002 VS proporcionou o maior volume de depósito em relação à ponta DG 11002 VS no volume de 193 L ha<sup>-1</sup>.

Nas plantas de *B. plantaginea* que estavam no estágio de desenvolvimento de 3-5 perfilhos não ocorreram depósitos pontuais tão discrepantes como no estágio de 1-2 perfilhos, ficando entre 32,62 a 118,97 µL g<sup>-1</sup> de massa seca. A ponta TJ60 11002 no volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>, ao contrário do estágio de 1-2 perfilhos, foi a que proporcionou o maior depósito pontual registrado nesse estágio de desenvolvimento. Já, a ponta AI 11002 VS também no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>, registrou o menor depósito pontual.

Na Figura 4, estão apresentada as curvas de frequência acumulada (FA%) e não acumulada (FNA%) das plantas de *B. plantaginea* no estágio de desenvolvimento de 1-2 perfilhos. Nota-se através da observação da inclinação da curva de frequência acumulada e o parâmetro “c” do modelo (Tabela 12) que os tratamentos com as pontas TJ60 11002 VS, TX-VK 8 ambas no volume de 200 L ha<sup>-1</sup> e a ponta TJ60 11002 VS no volume de 150 L ha<sup>-1</sup> foram as que apresentaram a menor dispersão dos depósitos de calda, conferindo maior uniformidade dos depósitos. A ponta XR 11002 VS proporcionou maiores irregularidades nos depósitos seguida pela ponta AI 11002 VS, ambas no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>. De acordo com Souza (2002), essa irregularidade nos depósitos pode levar a necessidade de aumentos na dose aplicada dos herbicidas, como por exemplo, para compensar perdas por deriva.

Ressalta-se que a ponta XR 11002 VS no volume de 200 L ha<sup>-1</sup> foi a ponta que proporcionou o maior valor de moda (Tabela 13), ou seja, os maiores valores frequentes de depósitos unitários retido nas plantas de *B. plantaginea* no estágio de 1-2 perfilhos, sendo a ponta com maior dispersão dos depósitos da calda de pulverização dentre todos os tratamentos. A eficiência da pulverização de produtos fitossanitários é maximizada quando são utilizadas pontas de pulverização que propiciem distribuição uniforme e espectro de gotas semelhante e de tamanho adequado (CUNHA, 2003).

**Tabela 12.** Resumo da análise de regressão dos dados de deposição da calda de pulverização em dois estádios de desenvolvimento de plantas de *Brachiaria plantaginea* localizadas na linha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.

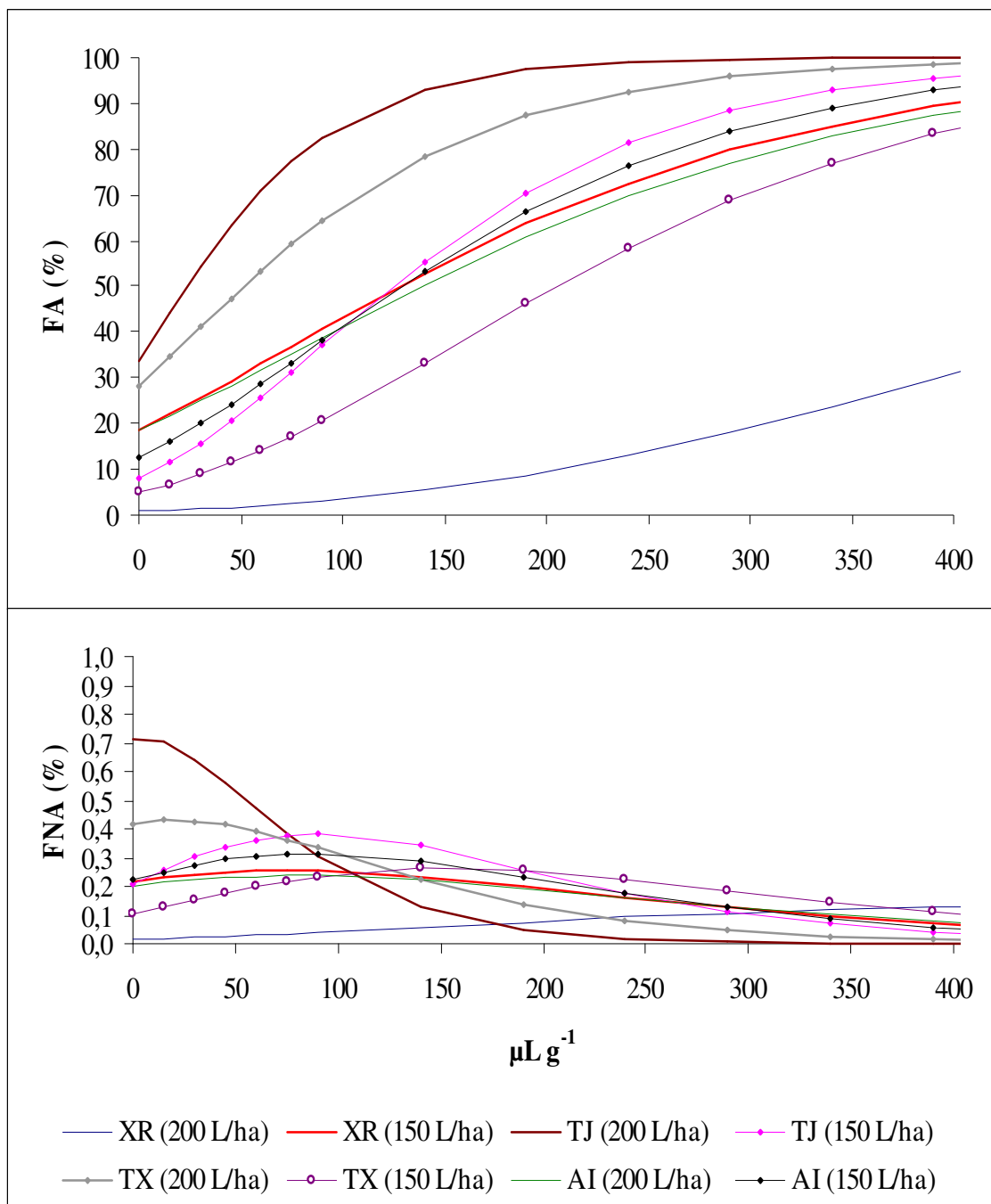
Modelo	XR 110015 VS	XR 11002 VS	TXVK 6	TXVK 8	AI 110015 VS	AI 11002 VS	TJ60 11002 VS	TJ60 11002 VS
	150	200	150	200	150	200	150	200
$y=e^{[a-e^{-(b-c*x)}]}$	Volume (L ha <sup>-1</sup> )							
	<b>1-2 perfilhos</b>							
<b>Estimativa dos parâmetros</b>	<b>a</b>	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052
	<b>b</b>	-0,5190	-1,5550	-1,1000	-0,2360	-0,7310	-0,5230	-0,9290
	<b>c</b>	0,0069	0,0035	0,0072	0,0117	0,0085	0,0064	0,0194
<b>SQ<sub>Regressão</sub></b>		87304,312	79987,481	39006,934	67171,514	77090,637	74555,187	60382,975
<b>SQ<sub>Resíduo</sub></b>		3037,597	1851,325	270,153	10467,087	1048,328	3232,586	1745,527
<b>SQ<sub>Total</sub></b>		90341,909	81838,806	39277,087	77638,601	78138,965	77787,773	80741,686
<b>F<sub>Regressão</sub></b>		871,819**	1382,577**	2021,433**	194,661**	2230,614**	699,597**	1448,203**
<b>R<sup>2</sup></b>		0,966	0,977	0,993	0,865	0,987	0,958	0,978
<b>Erro Padrão</b>		5,778	4,391	2,536	10,725	3,394	5,960	4,264
	<b>3-5 perfilhos</b>							
<b>Estimativa dos parâmetros</b>	<b>a</b>	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052
	<b>b</b>	-1,0910	-1,7240	-1,1510	-1,4100	-0,6630	-0,7600	-0,9680
	<b>c</b>	0,0176	0,0172	0,0183	0,0219	0,0145	0,0233	0,0221
<b>SQ<sub>Regressão</sub></b>		78407,073	91265,086	82294,851	72589,379	55316,641	48076,951	79120,166
<b>SQ<sub>Resíduo</sub></b>		2043,067	1932,748	470,248	195,323	1144,444	662,227	2186,667
<b>SQ<sub>Total</sub></b>		80450,140	93197,834	82765,099	72784,702	56461,085	48739,178	81306,833
<b>F<sub>Regressão</sub></b>		1112,937**	1511,052**	5600,094**	10901,395**	998,992**	1379,380**	1157,856**
<b>R<sup>2</sup></b>		0,975	0,979	0,994	0,997	0,980	0,986	0,973
<b>Erro Padrão</b>		4,846	4,487	2,213	1,490	4,296	3,409	4,773

A distribuição da calda de pulverização no alvo de maneira desuniforme e abaixo do volume mínimo exigido pode resultar em controle ineficiente, e a utilização de volumes acima do exigido pode causar perdas financeiras, toxidez nas culturas e contaminação ao ambiente (CORDEIRO, 2001).

**Tabela 13.** Valores da moda dos depósitos da calda de pulverização em dois estádios de desenvolvimento de plantas de *Brachiaria plantaginea* localizadas na linha de plantio da cultura do amendoim, cultivar ‘IAC Tatu ST’. Botucatu/SP, 2006.

Pontas	(L ha <sup>-1</sup> )	1-2 perfilhos		3-5 perfilhos	
		μL g <sup>-1</sup> de massa seca			
XR 110015 VS	150	75,22		61,99	
XR 11002 VS	200	444,29		100,23	
TXVK 6	150	153,20		62,90	
TXVK 8	200	20,17		64,38	
AI 110015 VS	150	85,80		45,72	
AI 11002 VS	200	81,21		32,62	
TJ60 11002 VS	150	89,33		43,80	
TJ60 11002 VS	200	4,66		118,97	

No estágio de desenvolvimento de 3-5 perfilhos, pode-se notar a partir da Figura 5 e do valor do parâmetro “c” do modelo (Tabela 12) que os tratamentos com as pontas AI 11002 VS, TX-VK 8 no maior volume avaliado e a ponta TJ60 11002 VS no menor volume, foram os que apresentaram a menor dispersão dos depósitos de calda, conferindo maior uniformidade dos depósitos. A ponta AI 110015 VS no volume de 150 L ha<sup>-1</sup> proporcionou maiores irregularidades nos depósitos seguida pela ponta TJ60 11002 VS no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>. Soares Filho (2008) trabalhando com pontas, volumes de aplicação e ângulo da barra de pulverização para avaliar depósitos em plantas de trapoeraba, verificou que a ponta TJ60 11002 VS no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>, proporcionou as maiores irregularidades da deposição da calda de pulverização em plantas *Commelina villosa* C. B. Clarke ex Chod & Hassl.

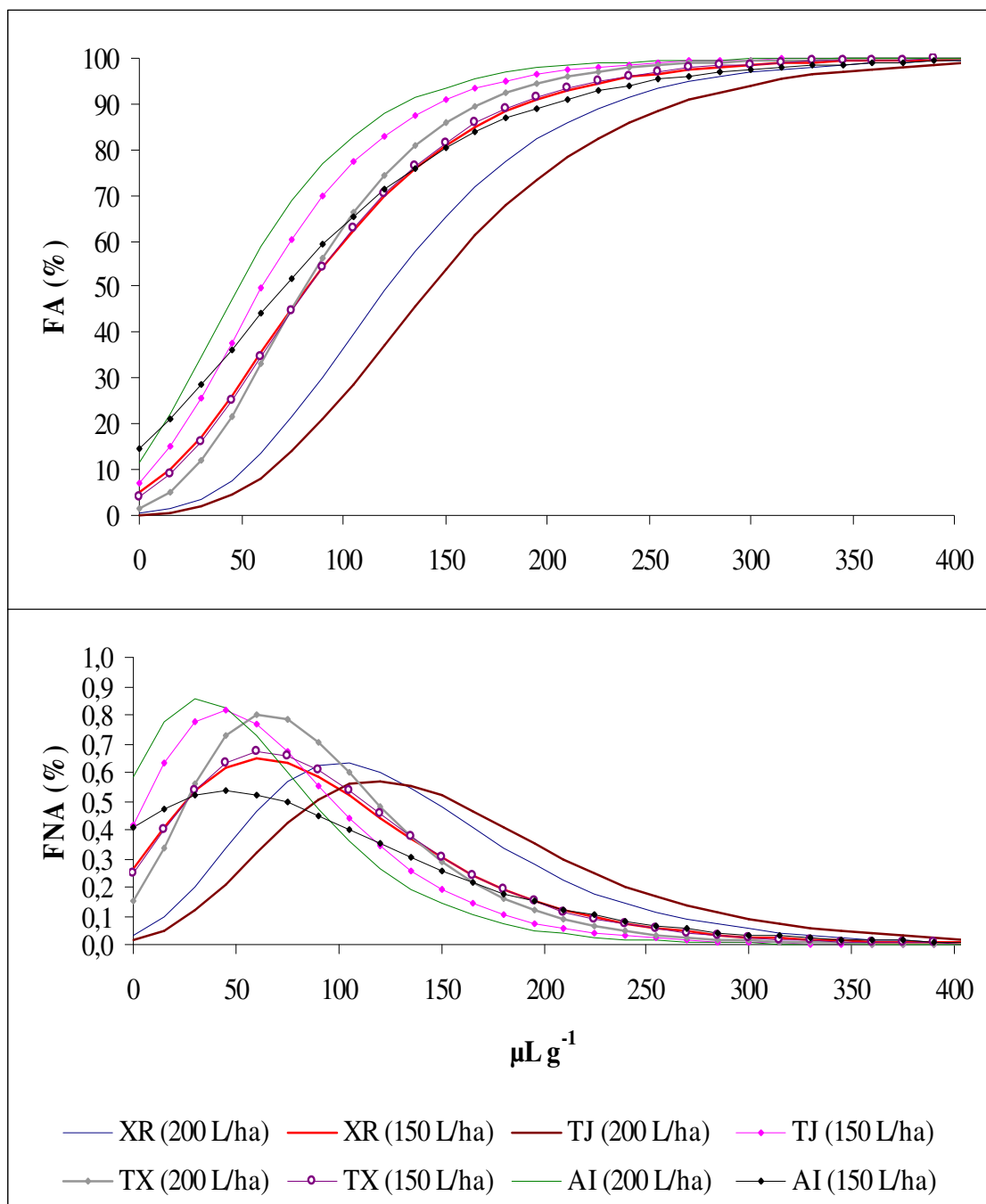


**Figura 4.** Frequência acumulada e não-acumulada em função dos depósitos de calda de pulverização em plantas de *B. plantaginea* com 1-2 perfilhos, localizadas na linha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.

Ao analisar-se a porcentagem da população de plantas de *B. plantaginea* que recebeu a menor quantidade de depósitos presentes na linha de semeadura da cultura do amendoim, nota-se com exceção da ponta XR 11002 VS no volume de 200 ha<sup>-1</sup>, que as demais pontas testadas apresentaram falhas na deposição, uma vez que a maioria das pontas proporcionaram falhas de 10% na deposição nas plantas de *B. plantaginea* no estágio de desenvolvimento de 1-2 perfilhos (Tabela 14). Tal fato pode ser confundido com uma possível resistência das plantas daninhas a herbicida. Os maiores depósitos que ocorreram na população de plantas que menos receberam depósitos foi proporcionada pela ponta XR 11002 VS no volume de 200 ha<sup>-1</sup>, além dos maiores depósitos foi à única ponta que não proporcionou falhas nos depósitos. Ressalta-se que essa ponta foi a que proporcionou os maiores depósitos médios encontrados.

Nota-se falhas de depósitos no estágio de desenvolvimento das plantas de *B. plantaginea* com 3-5 perfilhos, porém com menor intensidade que em plantas mais jovens (1-2 perfilhos). Destaca-se as pontas XR 11002 VS e TJ60 11002 VS ambas no volume de 200 ha<sup>-1</sup> foram as que proporcionaram os maiores depósitos na população de plantas que receberam menos depósitos e foram as que não proporcionaram falhas na deposição das plantas daninhas.





**Figura 5.** Frequência acumulada - FA (%) e não acumulada - FNA (%), em função dos depósitos de calda de pulverização em plantas de *Brachiaria plantaginea* com 3-5 perfilhos, localizadas na linha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.

**Tabela 14.** Deposição de calda de pulverização ( $\mu\text{L g}^{-1}$  de massa seca) em dois estádios de desenvolvimento, na população de plantas de *Brachiaria plantaginea* em que menos ocorreram depósitos, localizadas na linha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.

Percentins (%)	XR 110015 VS	XR 11002 VS	TXVK 6	TXVK 8	AI 110015 VS	AI 11002 VS	TJ60 11002 VS	TJ60 11002 VS
	150	200	150	200	150	200	150	200
	Volume ( $\text{L ha}^{-1}$ )							
	1-2 perfilhos							
1	0,00	7,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	130,80	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	205,99	37,04	0,00	0,00	0,00	9,13	0,00
50	128,34	549,00	204,25	51,50	128,82	138,12	124,57	23,55
	3-5 perfilhos							
1	0,00	11,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,44
5	0,00	36,44	2,94	14,28	0,00	0,00	0,00	48,18
10	14,60	51,74	17,32	26,30	0,00	0,00	6,06	65,16
50	82,81	121,54	82,92	81,12	71,00	48,35	60,39	142,61

Na Tabela 15, estão apresentados os parâmetros estimados da análise de regressão e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), para a frequência acumulada das curvas de deposição na aplicação em plantas de *B. plantaginea* localizadas nas entrelinhas da cultura nos dois estádios de desenvolvimento.

Observa-se que para as plantas daninhas presentes na entrelinha de semeadura da cultura do amendoim no estádio de 1-2 perfilhos, a ponta AI 11002 VS no volume de  $200 \text{ ha}^{-1}$  foi a que proporcionou a melhor uniformidade de distribuição das gotas pulverizadas, seguida pela ponta TJ60 11002 VS no volume de  $150 \text{ ha}^{-1}$ . Registra-se que essas pontas foram as que proporcionaram uns dos menores depósitos pontuais e médios em relação aos demais tratamentos (Tabela 16).

Na Figura 6 estão representadas as curvas de densidade de probabilidade (frequência não acumulada) da porcentagem do marcador nas plantas de capim-marmelada no estádio de 3-5 perfilhos. Comparando-se as curvas desse gráfico, observa-se, assim como para as curvas de frequência acumulada, que os depósitos foram muito diferentes em comparação com as pontas e volumes de aplicação. A ponta TJ60 11002 VS no volume de  $150 \text{ L ha}^{-1}$  proporcionou a menor dispersão dos dados e melhor uniformidade de distribuição das gotas de pulverização, o que também foi confirmado pelo parâmetro “c”, o maior valor observado na Tabela 15. A ponta XR 110015 VS no volume de  $150 \text{ L ha}^{-1}$  proporcionou a maior dispersão dos dados, conseqüentemente uma menor uniformidade de deposição das gotas.

**Tabela 15.** Resumo da análise de regressão dos dados de deposição da calda de pulverização em dois estádios de desenvolvimento de plantas de *Brachiaria plantaginea* localizadas na entrelinha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.

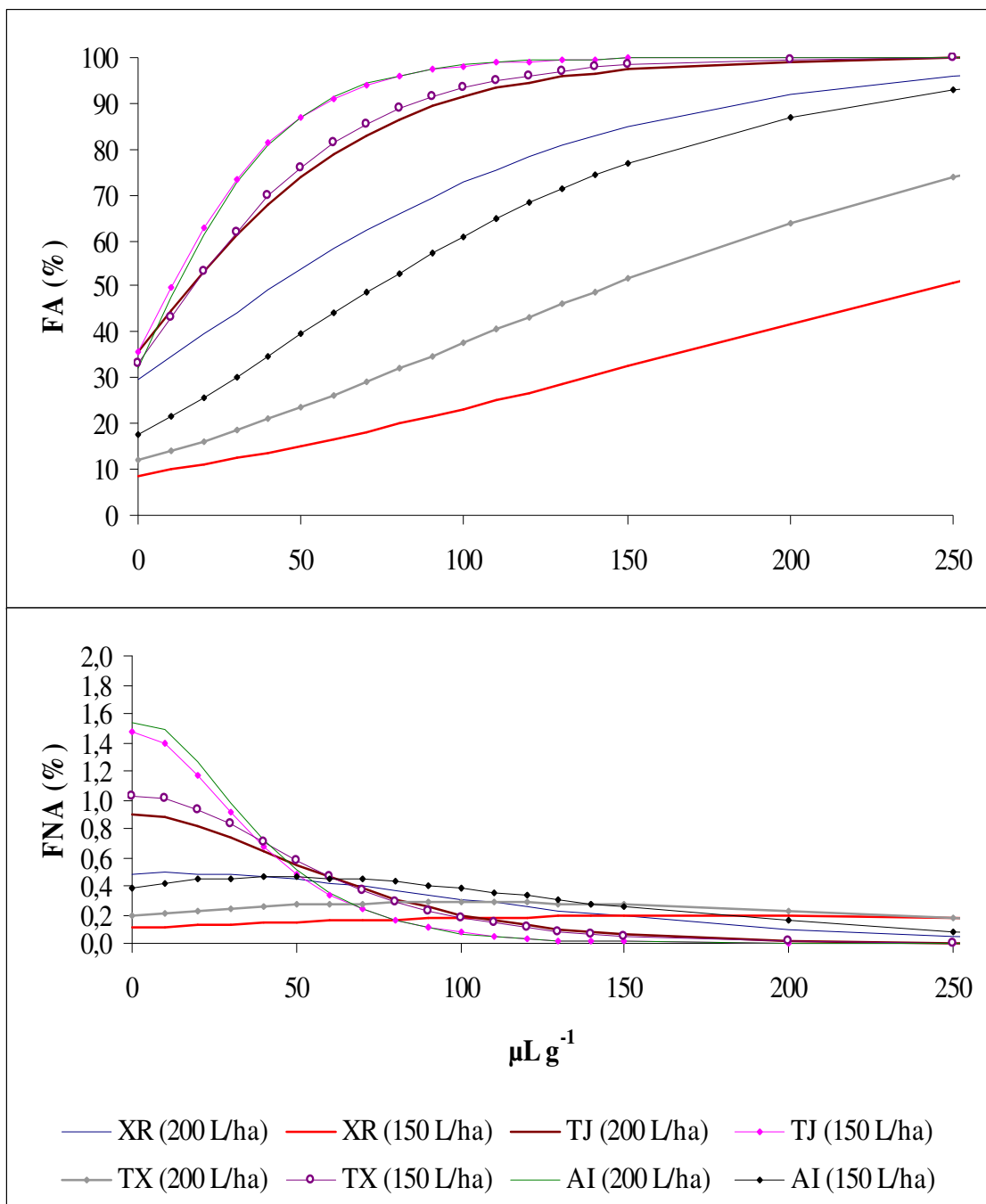
Modelo	XR 110015 VS	XR 11002 VS	TXVK 6	TXVK 8	AI 110015 VS	AI 11002 VS	TJ60 11002 VS	TJ60 11002 VS
	150	200	150	200	150	200	150	200
$y = e^{[a - e^{-(b - c \cdot x)}]}$	Volume (L ha <sup>-1</sup> )							
	<b>1-2 perfilhos</b>							
<b>Estimativa dos parâmetros</b>	<b>a</b>	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052
	<b>b</b>	-0,8900	-0,1890	-0,0966	-0,7560	-0,5550	-0,1220	-0,0368
	<b>c</b>	0,0051	0,0133	0,0278	0,0078	0,0126	0,0421	0,0402
<b>SQ<sub>Regressão</sub></b>		63799,978	69180,060	64188,220	49717,893	58061,347	47132,001	60370,817
<b>SQ<sub>Resíduo</sub></b>		526,420	13193,812	18507,688	869,338	1877,753	13308,106	22635,415
<b>SQ<sub>Total</sub></b>		64326,398	82373,872	82695,908	50587,231	59939,100	60440,107	83006,232
<b>F<sub>Regressão</sub></b>		3110,698**	167,788**	110,982**	1105,683**	700,868**	80,276	85,347**
<b>R<sup>2</sup></b>		0,992	0,840	0,776	0,983	0,969	0,780	0,730
<b>Erro Padrão</b>		2,615	11,723	13,885	3,872	5,255	13,990	15,355
	<b>3-5 perfilhos</b>							
<b>Estimativa dos parâmetros</b>	<b>a</b>	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052	4,6052
	<b>b</b>	-1,3090	-1,5920	-1,8510	-0,8730	-1,2400	-1,0890	-1,7350
	<b>c</b>	0,0175	0,0155	0,0232	0,0115	0,0190	0,0151	0,0142
<b>SQ<sub>Regressão</sub></b>		62481,889	86990,743	83049,714	50803,206	81744,980	67223,719	84654,050
<b>SQ<sub>Resíduo</sub></b>		609,743	1475,059	478,153	1002,759	507,445	334,588	808,087
<b>SQ<sub>Total</sub></b>		63091,632	88465,802	83527,867	51805,965	82252,425	67558,307	85462,137
<b>F<sub>Regressão</sub></b>		2527,656**	1887,182**	5558,039**	1182,147**	5154,922**	5089,850**	3352,276**
<b>R<sup>2</sup></b>		0,990	0,983	0,994	0,981	0,994	0,995	0,991
<b>Erro Padrão</b>		2,870	3,920	2,232	3,785	2,299	2,098	2,901

**Tabela 16.** Valores da moda dos depósitos da calda de pulverização em dois estádios de desenvolvimento de plantas de *Brachiaria plantaginea* localizadas na entrelinha de plantio da cultura do amendoim, cultivar ‘IAC Tatu ST’. Botucatu/SP, 2006.

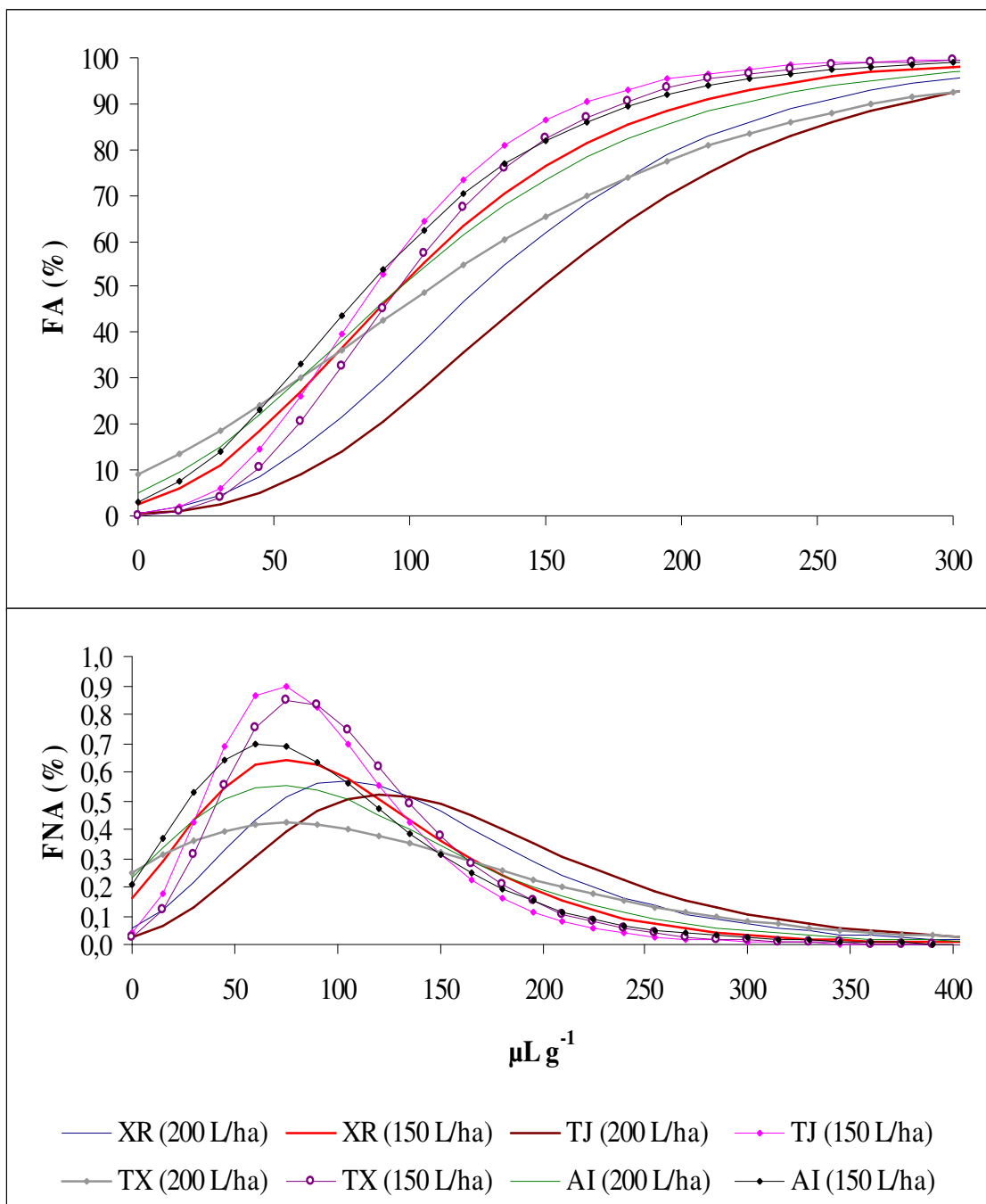
Pontas	(L ha <sup>-1</sup> )	1-2 perfilhos	3-5 perfilhos
		μL g <sup>-1</sup> de massa seca	
XR 110015 VS	150	173,15	74,80
XR 11002 VS	200	14,21	102,71
TXVK 6	150	3,47	79,78
TXVK 8	200	97,05	75,91
AI 110015 VS	150	44,05	65,26
AI 11002 VS	200	2,90	72,12
TJ60 11002 VS	150	0,92	71,76
TJ60 11002 VS	200	1,03	122,18

Ao observar-se os resultados de depósitos encontrados nas plantas de *B. plantaginea* no estágio de 3-5 perfilhos, nota-se que a ponta TJ60 11002 VS seguida pela ponta TX-VK 6 ambas no volume de 150 L ha<sup>-1</sup>, proporcionaram as menores dispersão dos dados, o que determinou a melhor uniformidade de distribuição dos dados. A ponta TX-VK 8 no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>, proporcionou a maior dispersão dos dados e menor valor do parâmetro “c”, sendo a concavidade da curva referente a essa ponta a mais plana e, o que confere a essa ponta a menor uniformidade entre todos os tratamentos estudados.

A eficácia do tratamento depende não apenas da quantidade de material depositado sobre a vegetação, mas também da uniformidade de cobertura do alvo (McNICHOL et al., 1997). Estudos sobre padrões de deposição de pulverizações indicam grande variabilidade de deposição dos agrotóxicos ao longo das faixas de aplicação, o que diminui a eficácia dos tratamentos (GUPTA & DUC, 1996 e PERGHER et al., 1997).



**Figura 6.** Frequência acumulada - FA (%) e não acumulada - FNA (%), em função dos depósitos de calda de pulverização em plantas de *Brachiaria plantaginea* com 1-2 perfilhos, localizadas na entrelinha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.



**Figura 7.** Frequência acumulada - FA (%) e não acumulada - FNA (%), em função dos depósitos de calda de pulverização em plantas de *Brachiaria plantaginea* com 3-5 perfilhos, localizadas na entrelinha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.

Na Tabela 17 estão apresentados os valores dos depósitos da calda de pulverização nas populações de plantas de *B. plantaginea* que situavam-se na entrelinha da cultura em dois estádios de desenvolvimento da planta, em que menos ocorreram depósitos.

Observa-se que para o estágio de 1-2 perfilhos todas as pontas apresentaram falhas em até 10% da população de plantas em que menos receberam calda de pulverização, com exceção a ponta XR 110015 no volume de 150 L ha<sup>-1</sup> que ocorreu falhas em 1 e 5% das plantas. Ressalta-se que essa ponta foi a que proporcionou o maior depósito unitário e médio em relação as pontas testadas. Estes depósitos foram na ordem de 173,15 e 477,24 em µL de calda g<sup>-1</sup> de massa seca, respectivamente.

Semelhante aos resultados observados nas plantas presentes na linha de semeadura da cultura, as plantas de *B. plantaginea* no estágio de 3-5 perfilhos, apresentaram menor intensidade de falhas de deposição, registrado para as pontas XR 110015 VS e AI 110015 VS no volume de 150 L ha<sup>-1</sup>, apresentando falhas em 1% das plantas e até 5% para os tratamentos com as pontas TX-VK 8 e AI 11002 VS no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>. Tal fato pode ter ocorrido devido as plantas no estágio de 1-2 perfilhos apresentarem menor área foliar para a interceptação das gotas em relação ao estágio de 3-5 perfilhos.

Registra-se que independente da ponta utilizada, da posição em que as plantas encontravam-se e do estágio de desenvolvimento das plantas no momento das aplicações, ocorreram falhas de até 10% das plantas amostradas. A ausência de deposição de gotas de pulverização nas plantas de *B. plantaginea*, pode ser explicada pela quantidade de cera na superfície adaxial maior que na abaxial.

Mendonça (2000) observou a superfície foliar de diversas plantas daninhas monocotiledôneas utilizando microscopia eletrônica de varredura (MEV), encontrando plantas com diferentes quantidades de ceras. Observou, também, espécies com maior quantidade de cera na superfície adaxial que na abaxial, como *B. decumbens*, *B. plantaginea*, *Cenchrus echinatus* e *Panicum maximum*.

Em superfícies foliares que possuem baixo teor de cera epicuticular (ex.: *Beta vulgaris*), as gotas da calda herbicida pulverizada cobrem grandes áreas, produzindo vários depósitos nas depressões acima das paredes anticlinais. Quando o



mesmo herbicida é aplicado de forma similar sobre uma folha com altos níveis de cera epicuticular (ex.: *Cynodon dactylon*), os depósitos formados são menores, ocasionando menor porcentagem da superfície foliar coberta com o herbicida e, assim, reduzindo o número de células onde a absorção poderia ocorrer (Hess & Falk, 1990).

A deposição das gotas de pulverização também pode ser influenciada pelas características morfológicas, como pilosidade, superfície cuticular, forma e rugosidade das folhas (TAYLOR & SHAW, 1993 e WIRTH et al., 1991).

Esses dados demonstram que, independente da posição das plantas daninhas em relação à cultura, bem como, do volume de aplicação e das pontas de pulverização utilizadas, podem ocorrer falhas da aplicação, considerando a população de plantas que não interceptam as gotas de pulverização durante a aplicação. Desta forma, o conhecimento das relações entre pontas de pulverização, volumes de aplicação e espécies de plantas daninhas torna-se importante no desenvolvimento dos estudos de tecnologia de aplicação.

Diversos pesquisadores (CUNHA, 2003; FAROOQ et al., 2001; BARRY, 1993) afirmam que é imprescindível o conhecimento das características técnicas e de deposição de gotas nas plantas para reduzir falhas no controle e a contaminação ambiental.

**Tabela 17.** Deposição de calda de pulverização ( $\mu\text{L g}^{-1}$  de massa seca) em dois estádios de desenvolvimento, na população de plantas de *Brachiaria plantaginea* em que menos ocorreram depósitos, localizadas na entrelinha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.

Percentins (%)	XR 110015 VS		XR 11002 VS		TXVK 6		TXVK 8		AI 110015 VS		AI 11002 VS		TJ60 11002 VS		TJ60 11002 VS	
	150	200	200	150	150	200	200	150	150	200	200	150	150	200	200	
	Volume ( $\text{L ha}^{-1}$ )															
	<b>1-2 perfilhos</b>															
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	10,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	244,46	41,77	16,66	144,10	73,14	11,60	10,03	16,05								
	<b>3-5 perfilhos</b>															
1	0,00	4,18	13,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,42	14,64		
5	12,10	31,92	32,49	0,00	0,00	0,00	7,52	26,97	0,00	0,00	0,00	0,00	26,97	44,92		
10	27,14	48,90	43,83	3,39	21,37	16,89	37,71	63,45	16,89	16,89	16,89	16,89	37,71	63,45		
50	95,74	126,36	95,58	107,78	84,55	96,39	86,71	147,99	96,39	96,39	96,39	96,39	86,71	147,99		

### **6.1.3 Frequência de notas visuais atribuída a deposição nas pulverizações**

Na Tabela 18 estão representadas as Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST', no estágio vegetativo (V1) utilizando o traçante 'Saturn Yellow'. Os depósitos foram avaliados tanto na face adaxial quanto na face abaxial dos folíolos, e nos pecíolos dos folíolos.

Observa-se que a maior frequência registrada nos folíolos na face adaxial foi a nota 2 com a ponta TJ60 11002 VS no volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>, correspondendo a 46,7% dos folíolos com pequena deposição sobre as folhas, sendo esta a ponta com maior dispersão dos depósitos e desuniformidade na pulverização (Tabela 9 e Figura 2). Na face abaxial a ponta TX-VK 6, também no volume de 150 L ha<sup>-1</sup>, proporcionou a maior frequência de nota 4 (35%) com deposição leve em toda a folha. Registra-se que essa ponta foi a que proporcionou o menor depósito pontual obtido nas avaliações (Tabela 10 e Figura 2).

A maior frequência registrada acima de 45%, nos pecíolos na face adaxial foi para a ponta AI 11002 seguida pela ponta AI 110015 nos volumes de 200 e 150 L ha<sup>-1</sup>, e que apresentou nota 7, o que determinou uma deposição elevada em pelo menos 2/3 do pecíolo. Observa-se que os depósitos foram mais frequentes na face adaxial em relação a abaxial, tanto quanto os valores de depósitos.

Um fato interessante ora observado foi o do depósitos visualmente avaliados em comparação com as populações de plantas em que menos ocorreram depósitos. Na Tabela 9, observamos que as únicas pontas em aplicações no estágio vegetativo (V1) do amendoim em que ocorreram falhas na aplicação foram as pontas TX-VK 6 e TJ60 11002 VS e ambas em volumes de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>, no qual apresentaram falhas em até 1 e 5% da população de plantas amostradas, porém estas pontas não proporcionaram depósitos nas maiores notas (8) e que correspondem a uma deposição elevada em toda a folha.

**Tabela 18.** Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST' no estágio vegetativo (V1). Botucatu/SP, 2006.

Pontas	Volume (L ha <sup>-1</sup> )	Frequência (%) em cada nota								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Superfície adaxial dos folíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	2,5	31,6	11,4	22,8	17,7	11,4	1,3	1,3
TJ60 11002VS	150	0,0	16,7	46,7	23,3	10,0	3,3	0,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	5,0	10,0	11,3	26,3	10,0	31,3	6,3	0,0
AI110015VS	150	0,0	10,0	20,0	5,0	8,8	26,3	2,5	23,8	3,8
XR11002VS	200	0,0	8,9	10,1	5,1	29,1	15,2	25,3	5,1	1,3
TJ60 11002VS	200	0,0	16,3	18,8	10,0	10,0	16,3	18,8	6,3	3,8
TX-VK 8	200	0,0	3,8	17,5	11,3	23,8	26,3	10,0	6,3	1,3
AI11002VS	200	0,0	10,1	7,6	6,3	10,1	11,4	0,0	44,3	10,1
<b>Superfície abaxial dos folíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	15,2	30,4	21,5	21,5	6,3	2,5	0,0	2,5
TJ60 11002VS	150	0,0	21,7	25,0	28,3	10,0	5,0	10,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	16,3	18,8	21,3	35,0	5,0	3,8	0,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	40,0	18,8	16,3	6,3	13,8	0,0	5,0	0,0
XR11002VS	200	0,0	22,8	30,4	11,4	11,4	2,5	11,4	5,1	5,1
TJ60 11002VS	200	0,0	28,8	23,8	17,5	17,5	3,8	2,5	1,3	5,0
TX-VK 8	200	0,0	11,3	21,3	16,3	8,8	10,0	21,3	5,0	6,3
AI11002VS	200	0,0	30,4	15,2	21,5	7,6	8,9	5,1	8,9	2,5
<b>Superfície adaxial dos pecíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	5,0	30,0	15,0	10,0	25,0	10,0	5,0	0,0
TJ60 11002VS	150	0,0	13,3	20,0	13,3	26,7	20,0	6,7	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	25,0	5,0	5,0	35,0	15,0	15,0	0,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	30,0	0,0	5,0	5,0	5,0	5,0	45,0	5,0
XR11002VS	200	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	25,0	40,0	10,0	0,0
TJ60 11002VS	200	0,0	20,0	20,0	20,0	30,0	10,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	0,0	0,0	30,0	0,0	20,0	15,0	15,0	5,0	15,0
AI11002VS	200	0,0	20,0	0,0	15,0	0,0	5,0	0,0	55,0	5,0
<b>Superfície abaxial dos pecíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	70,0	25,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	0,0	86,7	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	55,0	35,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	65,0	15,0	5,0	0,0	5,0	10,0	0,0	0,0
XR11002VS	200	0,0	50,0	15,0	5,0	10,0	5,0	15,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	200	0,0	90,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	0,0	50,0	10,0	5,0	25,0	10,0	0,0	0,0	0,0
AI11002VS	200	0,0	70,0	5,0	5,0	0,0	5,0	0,0	15,0	0,0

Na Tabela 19 encontra-se a Frequência (%) de notas das plantas de amendoim no estágio reprodutivo (R2). Nota-se que a maior frequência observada foi para a nota 6 com a ponta TX-VK-8 (57,5%), seguida pela ponta TJ60 11002 VS (53,75%) nos volumes de aplicação de 200 e 150 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Essas frequências correspondem a uma deposição média em toda a folha. Já, na face abaxial as maiores frequências obtidas foram pelas pontas AI 110015 VS seguida pela ponta AI 11002 VS nos volumes de 200 e 150 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente com 58% de frequências para a nota 1 o que corresponde a traços de deposição.

Os depósitos com traçante Saturn Yellow na face abaxial dos

folíolos de amendoim apresentaram frequências de 55% com a ponta AI 11002 no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>. Para os pecíolos das folhas de amendoim, os depósitos foram mais frequentes com a nota 7 para a face adaxial e 1 abaxial, proporcionado pelas pontas AI 11002 (200L ha<sup>-1</sup>) e XR 110015 (150 L ha<sup>-1</sup>), respectivamente.

**Tabela 19.** Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de amendoim, cultivar ‘IAC Tatu ST’ no estágio reprodutivo (R2). Botucatu/SP, 2006.

Pontas	Volume (L ha <sup>-1</sup> )	Frequência (%) em cada nota								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Superfície adaxial dos folíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	1,3	6,3	13,8	10,0	62,5	6,3	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	0,0	1,3	6,3	2,5	21,3	11,3	53,8	1,3	2,5
TX-VK 6	150	1,3	3,8	20,0	0,0	27,5	1,3	33,8	12,5	0,0
AI110015VS	150	0,0	1,3	2,5	6,3	13,8	2,5	2,5	25,0	46,3
XR11002VS	200	0,0	0,0	1,3	0,0	10,0	5,0	26,3	15,0	42,5
TJ60 11002VS	200	0,0	0,0	3,8	5,0	23,8	7,5	40,0	0,0	20,0
TX-VK 8	200	0,0	0,0	3,8	3,8	21,3	10,0	57,5	3,8	0,0
AI11002VS	200	0,0	1,3	5,0	1,3	6,3	15,0	5,0	23,8	42,5
<b>Superfície abaxial dos folíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	50,0	10,0	26,3	8,8	1,3	3,8	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	1,3	46,3	18,8	16,3	15,0	2,5	0,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	1,3	51,3	17,5	15,0	6,3	2,5	6,3	0,0	0,0
AI110015VS	150	5,0	58,8	5,0	20,0	5,0	0,0	0,0	6,3	0,0
XR11002VS	200	0,0	11,3	33,8	22,5	18,8	10,0	3,8	0,0	0,0
TJ60 11002VS	200	0,0	38,8	23,8	27,5	7,5	2,5	0,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	2,5	53,8	21,3	12,5	8,8	0,0	0,0	1,3	0,0
AI11002VS	200	7,5	58,8	3,8	16,3	5,0	5,0	1,3	1,3	1,3
<b>Superfície adaxial dos pecíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	5,0	10,0	10,0	20,0	5,0	50,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	0,0	15,0	5,0	5,0	20,0	10,0	45,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	20,0	20,0	0,0	30,0	10,0	25,0	5,0	0,0
AI110015VS	150	5,0	25,0	0,0	10,0	5,0	15,0	0,0	25,0	15,0
XR11002VS	200	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	40,0	20,0	30,0
TJ60 11002VS	200	0,0	0,0	0,0	10,0	20,0	20,0	50,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	0,0	10,0	30,0	0,0	20,0	15,0	20,0	5,0	0,0
AI11002VS	200	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	55,0	15,0
<b>Superfície abaxial dos pecíolos</b>										
XR110015VS	150	5,0	90,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	5,0	75,0	15,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	95,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AI110015VS	150	10,0	80,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	5,0	0,0
XR11002VS	200	0,0	50,0	20,0	15,0	10,0	5,0	0,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	200	10,0	60,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	15,0	75,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AI11002VS	200	10,0	80,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Esses resultados mostraram que o modelo de ponta com indução de ar (AI) proporciona boas frequências de depósitos nos folíolos e pecíolos de folhas de amendoim em ambas as faces.

Nas Tabelas 20 e 21 estão representadas as Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de *B. plantaginea* nos estádios de desenvolvimento de 1-2 e 3-5 perfilhos, localizadas na linha de semeadura da cultura do amendoim.

Observa-se que as plantas de capim-marmelada no estádio de 1-2 perfilhos apresentaram boa frequência (40%) com a nota 4 (deposição leve em toda a planta) com a ponta XR 110015 (150 L ha<sup>-1</sup>), na face adaxial e frequência de 50% com a nota 2 (pequena deposição sobre a folha) com a ponta TX-VK 8 no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>. Ressalta-se que essa ponta foi a que proporcionou a segunda melhor uniformidade e uma das pontas que proporcionaram os menores depósitos pontuais.

**Tabela 20.** Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de *Brachiaria plantaginea* no estádio de 1-2 perfilhos localizadas na linha de plantio da cultura do amendoim, cultivar ‘IAC Tatu ST’. Botucatu/SP, 2006.

Pontas	Volume (L ha <sup>-1</sup> )	Frequência (%) em cada nota								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Superfície adaxial da folha</b>										
XR110015VS	150	0,0	10,0	20,0	5,0	40,0	0,0	20,0	0,0	5,0
TJ60 11002VS	150	30,0	35,0	5,0	15,0	5,0	10,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	20,0	35,0	5,0	30,0	5,0	5,0	0,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	26,7	20,0	13,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
XR11002VS	200	0,0	5,0	20,0	10,0	30,0	15,0	10,0	5,0	5,0
TJ60 11002VS	200	0,0	5,0	25,0	15,0	30,0	5,0	15,0	5,0	0,0
TX-VK 8	200	5,0	15,0	25,0	10,0	20,0	15,0	5,0	0,0	5,0
AI11002VS	200	0,0	25,0	25,0	30,0	0,0	5,0	0,0	15,0	0,0
<b>Superfície abaxial da folha</b>										
XR110015VS	150	0,0	25,0	35,0	25,0	5,0	10,0	0,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	30,0	40,0	15,0	10,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	15,0	40,0	15,0	15,0	5,0	10,0	0,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	26,7	13,3	13,3	0,0	13,3	6,7	26,7	0,0
XR11002VS	200	0,0	15,0	45,0	15,0	20,0	0,0	0,0	5,0	0,0
TJ60 11002VS	200	0,0	0,0	25,0	20,0	35,0	10,0	10,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	5,0	15,0	50,0	5,0	5,0	15,0	0,0	5,0	0,0
AI11002VS	200	0,0	25,0	25,0	25,0	0,0	10,0	0,0	15,0	0,0

Tanto a ponta XR 110015 (150 L ha<sup>-1</sup>) quanto a ponta TX-VK 8 (150 L ha<sup>-1</sup>) proporcionaram falhas na aplicação em 10% das plantas amostradas, mesmo não ocorrendo nas avaliações visuais folíolos com a nota 0 (sem deposição). Já, a ponta TJ60 11002 VS no volume de 200 L ha<sup>-1</sup> proporcionou uma frequência de 30% para a nota 0, porém apenas ocorreu falhas em 1 e 5% da população de plantas amostradas que menos receberam depósitos (Tabela 14).

Observa-se que a maior frequência foi registrada para a ponta AI 110015 VS no volume de 150 L ha<sup>-1</sup>, com 55% de frequência da nota 7 (deposição elevada em pelo menos 2/3 da folha) na face adaxial das folhas, sendo este fato devido a produção de gotas grossas por esta ponta, o que determinou a maior deposição de calda. Já, na face abaxial das folhas a maior frequência foi conferida pela ponta TJ60 11002 VS no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>, com frequência de 50% (traços de deposição-nota 1).

**Tabela 21.** Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de *Brachiaria plantaginea* no estágio de 3-4 perfilhos localizadas na linha de plantio da cultura do amendoim, cultivar ‘IAC Tatu ST’. Botucatu/SP, 2006.

Pontas	Volume (L ha <sup>-1</sup> )	Frequência (%) em cada nota								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Superfície adaxial da folha</b>										
XR110015VS	150	0,0	5,0	45,0	0,0	30,0	0,0	15,0	0,0	5,0
TJ60 11002VS	150	0,0	5,0	5,0	0,0	5,0	25,0	20,0	10,0	30,0
TX-VK 6	150	0,0	0,0	0,0	20,0	5,0	35,0	10,0	30,0	0,0
AI110015VS	150	10,0	5,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	55,0	25,0
XR11002VS	200	0,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	20,0	15,0	30,0
TJ60 11002VS	200	0,0	25,0	15,0	15,0	15,0	0,0	15,0	10,0	5,0
TX-VK 8	200	0,0	15,0	15,0	20,0	5,0	10,0	5,0	30,0	0,0
AI11002VS	200	0,0	15,0	15,0	0,0	0,0	5,0	0,0	10,0	55,0
<b>Superfície abaxial da folha</b>										
XR110015VS	150	0,0	70,0	25,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	0,0	5,0	15,0	10,0	10,0	30,0	0,0	15,0	15,0
TX-VK 6	150	0,0	5,0	25,0	25,0	5,0	25,0	5,0	10,0	0,0
AI110015VS	150	5,0	15,0	15,0	15,0	5,0	10,0	0,0	35,0	0,0
XR11002VS	200	0,0	10,0	55,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	0,0
TJ60 11002VS	200	15,0	50,0	25,0	0,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	0,0	40,0	15,0	25,0	15,0	5,0	0,0	0,0	0,0
AI11002VS	200	0,0	15,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,0	0,0

Os depósitos visuais frequentes nas plantas de capim-marmelada no estágio de 1-2 perfilhos, situada na entrelinha de semeadura do amendoim estão apresentaram maiores frequências com a nota 2 (pequena deposição sobre a folha toda) em ambas as faces da folha com a ponta XR 110015 VS no volume de 150 L ha<sup>-1</sup>. Apesar da notas visuais serem com pequena deposição em toda a folha, essa ponta foi a que proporcionou o maior depósito pontual nas folhas de *B. plantaginea*. Essa ponta foi a que proporcionou também as menores falhas nos depósitos, porém foi a ponta que proporcionou os depósitos mais irregulares (Tabela 22).

**Tabela 22.** Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de *Brachiaria plantaginea* no estágio de 1-2 perfilhos localizadas na entrelinha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.

Pontas	Volume (L ha <sup>-1</sup> )	Frequência (%) em cada nota									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Superfície adaxial da folha</b>											
XR110015VS	150	0,0	5,0	55,0	0,0	20,0	10,0	5,0	0,0	5,0	
TJ60 11002VS	150	15,0	15,0	15,0	10,0	5,0	20,0	0,0	15,0	5,0	
TX-VK 6	150	0,0	5,0	30,0	5,0	30,0	5,0	5,0	20,0	0,0	
AI110015VS	150	0,0	26,7	6,7	13,3	6,7	26,7	0,0	20,0	0,0	
XR11002VS	200	0,0	5,0	25,0	25,0	15,0	0,0	20,0	10,0	0,0	
TJ60 11002VS	200	0,0	0,0	5,0	10,0	10,0	20,0	25,0	25,0	5,0	
TX-VK 8	200	0,0	5,6	16,7	11,1	5,6	16,7	16,7	16,7	11,1	
AI11002VS	200	0,0	10,0	25,0	15,0	0,0	20,0	0,0	30,0	0,0	
<b>Superfície abaxial da folha</b>											
XR110015VS	150	0,0	25,0	65,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
TJ60 11002VS	150	25,0	5,0	20,0	25,0	5,0	10,0	0,0	10,0	0,0	
TX-VK 6	150	0,0	5,0	30,0	30,0	5,0	10,0	0,0	15,0	5,0	
AI110015VS	150	0,0	6,7	20,0	6,7	0,0	40,0	0,0	26,7	0,0	
XR11002VS	200	0,0	5,0	25,0	10,0	20,0	10,0	20,0	10,0	0,0	
TJ60 11002VS	200	0,0	0,0	25,0	20,0	15,0	25,0	10,0	5,0	0,0	
TX-VK 8	200	0,0	5,6	11,1	22,2	5,6	16,7	0,0	33,3	5,6	
AI11002VS	200	0,0	30,0	30,0	25,0	0,0	0,0	5,0	10,0	0,0	

Já, as plantas de *B. plantaginea* no estágio de 3-5 perfilhos situada na entrelinha de semeadura do amendoim apresentaram maiores frequências com a nota 8 (deposição elevada em toda a folha) na face adaxial das folhas com frequência de 65% com a ponta XR 11002 VS no volume de 200 L ha<sup>-1</sup> (Tabela 23). Essa ponta foi a que proporcionou o segundo maior depósito pontual e, uma das pontas que não apresentou falhas na deposição das gotas (Tabela 17). Na face abaxial as maiores frequências foram



80% com traços de deposição proporcionado pela ponta TX-VK 8 no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 23.** Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de *Brachiaria plantaginea* no estágio de 3-4 perfilhos localizadas na entrelinha de plantio da cultura do amendoim, cultivar 'IAC Tatu ST'. Botucatu/SP, 2006.

Pontas	Volume (L ha <sup>-1</sup> )	Frequência (%) em cada nota								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Superfície adaxial da folha</b>										
XR110015VS	150	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1	36,8	36,8	5,3	0,0
TJ60 11002VS	150	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	15,0	30,0	45,0	5,0
TX-VK 6	150	0,0	0,0	10,0	5,0	20,0	40,0	5,0	20,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	15,0	10,0	0,0	15,0	15,0	0,0	40,0	5,0
XR11002VS	200	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0	5,0	20,0	65,0
TJ60 11002VS	200	0,0	0,0	5,0	0,0	10,0	25,0	30,0	20,0	10,0
TX-VK 8	200	0,0	5,0	15,0	15,0	20,0	20,0	5,0	15,0	5,0
AI11002VS	200	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	15,0	65,0	15,0
<b>Superfície abaxial da folha</b>										
XR110015VS	150	0,0	36,8	26,3	26,3	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	0,0	35,0	5,0	40,0	15,0	5,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	40,0	15,0	30,0	5,0	10,0	0,0	0,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	70,0	15,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
XR11002VS	200	0,0	0,0	15,0	10,0	15,0	20,0	20,0	5,0	15,0
TJ60 11002VS	200	0,0	30,0	10,0	15,0	35,0	5,0	5,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	0,0	80,0	15,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AI11002VS	200	0,0	25,0	10,0	15,0	25,0	15,0	0,0	10,0	0,0

## 6.2 Experimento II – Cultivar 'Runner IAC 886'

### 6.2.1 Parâmetros Quantitativos da Pulverização

Na Tabela 24 encontram-se apresentados os resultados dos volumes médios de calda depositada no solo (caixa Gerbox) durante a aplicação nas plantas de amendoim, da cultivar 'Runner IAC 886' no estágio vegetativo (V1) da cultura. Nota-se que os depósitos médios nos coletores situados na linha da cultura do amendoim no estágio vegetativo (V1) foram superiores aos encontrados na entrelinha da cultura. Isto, provavelmente, pode ter ocorrido pelo fato das plantas de amendoim da Cultivar 'Runner IAC 886' serem de porte rasteiro, ou seja, possui crescimento rente ao chão, o que cobriria a maior parte da superfície do solo, assim reteria-se os depósitos em suas folhas e agiria como uma barreira para as gotas.

Não houve interação entre as pontas e a posição dos coletores. Os tratamentos que apresentaram maiores volumes de depósitos médios foram os correspondentes às pontas AI 11002 VS e AI 110015 VS, nos volumes de 200 e 150 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente, sendo essa ponta que proporcionou os melhores depósitos em plantas de amendoim na cultivar ‘IAC Tatu ST’, também no estágio vegetativo (V1). Detecta-se que o menor valor de depósitos encontrados foram verificados no tratamento com a ponta TX-VK 6 no volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 24.** Volume médio de calda de pulverização depositada no solo (caixa Gerbox) durante a aplicação em estágio vegetativo (V1) de desenvolvimento de plantas de amendoim, cultivar ‘Runner IAC 886’ na linha e entrelinha da cultura. Botucatu/SP, 2006.

Ponta	(L ha <sup>-1</sup> )	L ha <sup>-1</sup>		Média
		Linha	Entrelinha	
XR 110015 VS	150	141,00	75,39	108,19 cd
XR 11002 VS	200	151,85	86,32	119,08 bc
TX VK 6	150	112,60	54,78	83,69 d
TX VK 8	200	166,72	76,48	121,60 bc
AI 110015 VS	150	167,38	130,39	148,88 a
AI 11002 VS	200	188,22	87,69	137,95 ab
TJ60 11002 VS	150	137,88	75,19	106,54 cd
TJ60 11002 VS	200	148,34	83,64	115,99 bc
<b>Média</b>		151,75 A	83,73 B	
<b>F<sub>Ponta</sub> (P)</b>			4,933**	
<b>F<sub>Posição</sub> (Po)</b>			115,148**	
<b>F<sub>(P) x (Po)</sub></b>			1,186 <sup>ns</sup>	
<b>F<sub>Bloco</sub></b>			0,335 <sup>ns</sup>	
<b>D.M.S. (P)</b>			25,531	
<b>D.M.S. (Po)</b>			12,766	
<b>C.V. (%)</b>			21,53	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* - valor significativo pelo teste “F” ( $p \leq 0,01$ ).

<sup>ns</sup> - não significativo.

Nota-se na Tabela 25 que os resultados do efeito das pontas de pulverização não mostraram diferenças significativas na deposição da calda pulverizada

encontrada nos coletores posicionados na linha e entrelinha da cultura do amendoim no estágio reprodutivo (R2), talvez consequência do elevado coeficiente de variação. Analisando os depósitos posicionados na linha e na entrelinha da cultura, observa-se que o Gerbox posicionado na linha da cultura recebeu praticamente menos que a metade da quantidade verificada na entrelinha, indicando que, quanto mais próximas do amendoim estiverem as plantas daninhas, maior a dificuldade para se atingir o alvo. Esses resultados corroboram aqueles encontrados por Gazziero (2006) e Rodrigues, (2006).

Registra-se que as pontas AI 11002 VS seguida pela ponta XR 11002 VS, ambas em volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>, proporcionaram os maiores depósitos, sendo a ponta TX-VK 6 no volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup> a que proporcionou o menor depósito médio encontrado, repetindo os resultados observados nas aplicações realizadas no estágio vegetativo (V1).

No geral, observa-se, que os maiores depósitos encontrados nos coletores presentes no solo foram proporcionados pelos tratamentos no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>, independente da ponta e/ou posição dos coletores. Incrementos no volume da calda aplicada propiciam aumento na quantidade de calda retida, até certo ponto, a partir do qual a superfície tratada não mais retém o líquido. O excesso da calda que a folha não comporta escorre, concorrendo para a contaminação do solo. A adequação do volume da calda a ser aplicada que satisfaça a necessidade de molhamento foliar até o ponto de escorrimento, com o mínimo de desperdício de calda, requer estudos para viabilizar e otimizar a aplicação (CUNHA et al., 2005). Outro fator importante para se adequar o volume aplicado é o estágio de desenvolvimento da planta.

Comparando as deposições nos solos entre os dois estádios de desenvolvimento da cultura, verifica-se que os depósitos encontrados no solo, em aplicações na cultura do amendoim no estágio vegetativo (V1) foram superiores, aos depósitos encontrados nos coletores que estavam nas plantas de amendoim no estágio reprodutivo (R2).

Jensen & Spliid (2003) observaram que pulverizações em cereais nos estádios iniciais de desenvolvimento, a maior proporção da pulverização perdia-se para o solo comparado às aplicações em estádios mais avançados de desenvolvimento.

**Tabela 25.** Volume médio de calda de pulverização depositada no solo (caixa Gerbox) durante a aplicação em estágio reprodutivo (R2) de desenvolvimento de plantas de amendoim, cultivar ‘Runner IAC 886’ na linha e entrelinha da cultura. Botucatu/SP, 2006.

Ponta	(L ha <sup>-1</sup> )	Linha		Entrelinha		Média
		L ha <sup>-1</sup>				
XR 110015 VS	150	15,65		71,76		43,71 bcd
XR 11002 VS	200	28,07		90,31		59,19 ab
TX VK 6	150	10,41		52,43		31,42 d
TX VK 8	200	27,02		75,69		51,36 bc
AI 110015 VS	150	29,69		83,71		56,70 ab
AI 11002 VS	200	28,58		119,21		73,89 a
TJ60 11002 VS	150	19,47		57,41		38,44 cd
TJ60 11002 VS	200	24,70		60,69		42,69 bcd
<b>Média</b>		22,95	B	76,40	A	
<b>F<sub>Ponta</sub> (P)</b>				4,622**		
<b>F<sub>Posição</sub> (Po)</b>				145,242**		
<b>F<sub>(P) x (Po)</sub></b>				1,966 <sup>ns</sup>		
<b>F<sub>Bloco</sub></b>				0,349 <sup>ns</sup>		
<b>D.M.S. (P)</b>				17,867		
<b>D.M.S. (Po)</b>				8,933		
<b>C.V. (%)</b>				35,72		

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* - valor significativo pelo teste “F” ( $p \leq 0,01$ ).

<sup>ns</sup> - não significativo.

Pela Tabela 26, verifica-se que a interação entre pontas e estágio de desenvolvimento das plantas de amendoim não foi significativa a 5% de probabilidade pelo teste F, indicando a independência entre os dois fatores. Na aplicação do marcador não houve diferença significativa entre as médias do volume de calda retido na folhagem com as diferentes pontas, independentemente da posição no dossel, apenas sendo significativo o estágio de desenvolvimento, no qual as plantas no estágio vegetativo (V1) apresentaram depósitos superiores aos encontrados nas plantas de amendoim no estágio reprodutivo (R2) na ordem de 296,7%. Embora caiba ressaltar a maior deposição proporcionada pelas pontas XR 11002 VS e TX-VK-8 no estágio vegetativo (V1) no volume de aplicação de 200 L ha<sup>-1</sup>. Para as plantas selecionadas no estágio reprodutivo (R1) destaca-se a deposição da ponta AI 11002 VS em volume de 200 L ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 26.** Volume médio de calda depositada em dois estádios de desenvolvimento de plantas de amendoim cultivar ‘Runner IAC 886’. Botucatu/SP, 2006.

Ponta	(L ha <sup>-1</sup> )	Estádio		Média
		Vegetativo (V1)	Reprodutivo (R2)	
<b>μL g<sup>-1</sup> de massa seca</b>				
<b>XR 110015 VS</b>	<b>150</b>	134,84	46,35	90,60
<b>XR 11002 VS</b>	<b>200</b>	202,64	39,42	121,03
<b>TX VK 6</b>	<b>150</b>	183,78	30,35	107,07
<b>TX VK 8</b>	<b>200</b>	203,87	34,18	119,02
<b>AI 110015 VS</b>	<b>150</b>	145,06	40,76	92,91
<b>AI 11002 VS</b>	<b>200</b>	157,16	53,05	105,11
<b>TJ60 11002 VS</b>	<b>150</b>	149,21	32,44	90,83
<b>TJ60 11002 VS</b>	<b>200</b>	100,45	45,40	72,93
<b>Média</b>		159,63	a	40,24
<b>F<sub>Ponta</sub> (P)</b>			0,680 <sup>ns</sup>	
<b>F<sub>Estádio</sub> (E)</b>			73,950 <sup>**</sup>	
<b>F<sub>(P) x (E)</sub></b>			1,035 <sup>ns</sup>	
<b>F<sub>Bloco</sub></b>			3,343 <sup>*</sup>	
<b>D.M.S.</b>			27,961	
<b>C.V. (%)</b>			55,57	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e, minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste LSD ( $p \leq 0,05$ ).

\*\* - valor significativo pelo teste “F” ( $p \leq 0,01$ ).

\* - valor significativo pelo teste “F” ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>ns</sup> - não significativo.

O fato da calda depositada por grama de massa seca média no estádio reprodutivo (R2) da cultura do amendoim ter sido inferior a quantidade depositada no estádio vegetativo (V1), deve-se ao maior dossel de folhas que apresentavam as plantas no momento da aplicação. Esses resultados corroboram os encontrados Gazziero et al. (2006) e Farinha (2007) no qual o aumento do dossel de folhas também diminuiu proporcionalmente os depósitos sobre as plantas de soja. Também, em milho, foi registrado diferenças na deposição segundo o estádio de desenvolvimento da cultura (Terra, 2006). Segundo Ozeki & Kunz (1998), o momento oportuno para realizar a aplicação é um dos fatores considerados fundamentais para se obter êxito pleno na operação de controle. Dessa forma, a redução na deposição ao longo do tempo pode causar redução na eficiência, uma vez que, quanto maior a planta, menor será a disponibilidade de produto para fitointoxicação. Portanto, daí a necessidade de se aumentar o volume aplicado para manter

a mesma cobertura de pulverização.

### 6.2.2 Parâmetros Qualitativos da Pulverização

Na Tabela 27, estão apresentados os valores correspondentes aos parâmetros calculados a partir do ajuste da regressão através do modelo de Gompertz para a frequência acumulada e os depósitos em relação ao modelo de ponta de pulverização e volume de aplicação das plantas de amendoim nos dois estádios de desenvolvimento estão apresentados na Tabela 28.

O modelo de ponta TX-VK 8 seguida pela ponta TX-VK 6, nos volumes de 200 e 150 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente, foram os tratamentos que apresentaram os maiores valores de moda (Tabela 28), indicando os maiores valores frequentes de depósitos pontuais que ocorreram nas plantas de amendoim no estádio vegetativo (V1). Os menores depósitos pontuais encontrados foram conferidos pela ponta TJ60 11002 VS nos dois volumes de aplicação. Quando se realizou aplicações nas plantas de amendoim no estádio reprodutivo (R2), observou-se que a ponta que proporcionou o maior depósito pontual no estádio reprodutivo foi a ponta AI 11002 VS seguida pela ponta XR 110015 VS nos volumes de aplicação de 200 e 150 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Na Tabela 27, observa-se, ainda, que o valor da moda ou seja, os depósitos pontuais de calda reduziu progressivamente nas plantas de amendoim ao longo do desenvolvimento da cultura. Dessa forma, os dados obtidos permitem inferir que, quanto menor a planta de amendoim, maior será a retenção de calda pela parte aérea da cultura. Resultados semelhantes foram encontrados por Gazziero et al. (2006) em pulverizações em plantas de soja; Souza (2002) tanto em pulverização convencional como em eletrostática e por Tomazela (1997) utilizando *B. plantaginea*.



**Tabela 28.** Valores da moda dos depósitos da calda de pulverização em dois estádios de desenvolvimento de plantas de amendoim, cultivar ‘Runner IAC 886’. Botucatu/SP, 2006.

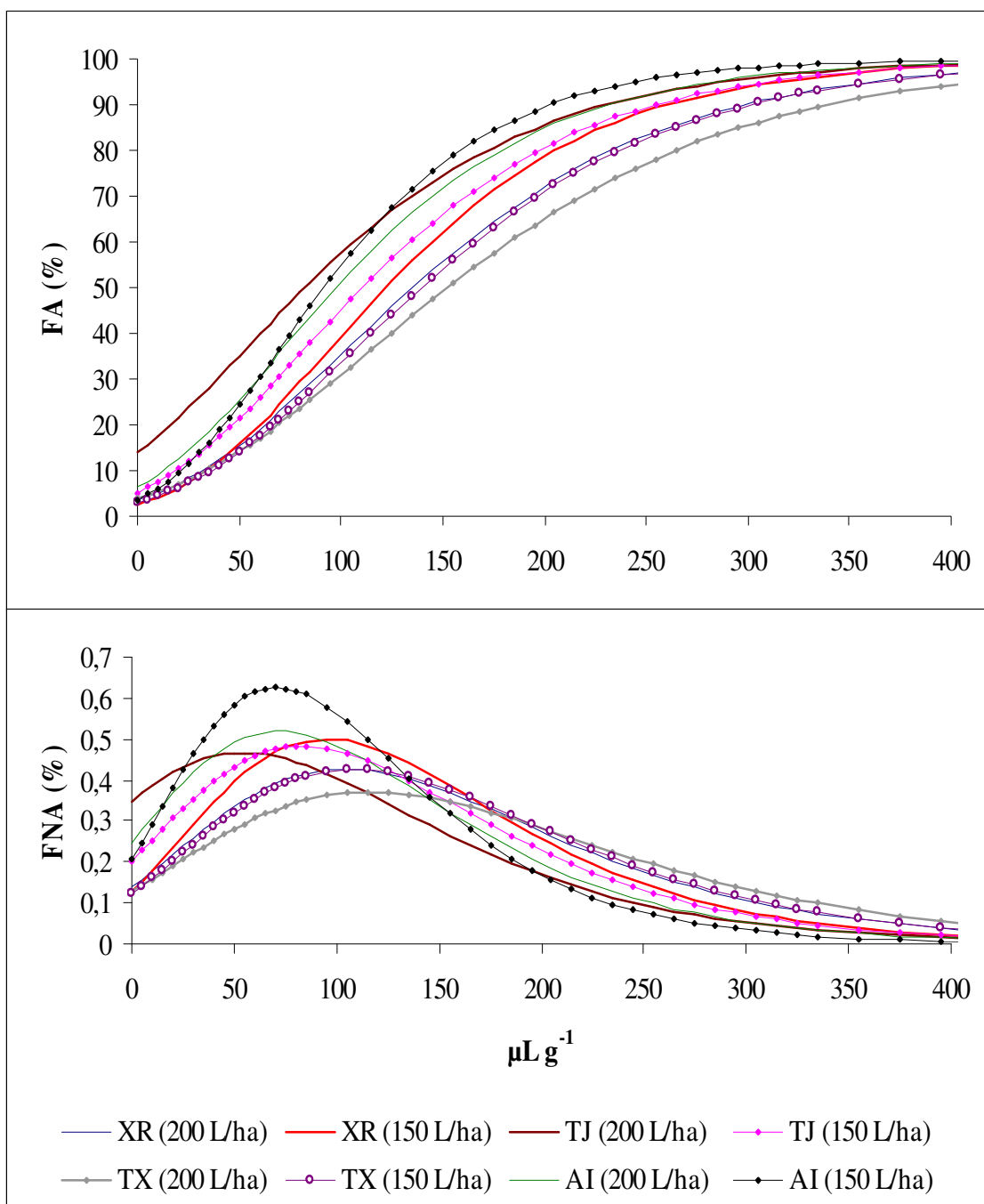
Pontas	(L ha <sup>-1</sup> )	Estádio	
		Vegetativo (V1)	Reprodutivo (R2)
μL g <sup>-1</sup> de massa seca			
XR 110015 VS	150	95,15	36,38
XR 11002 VS	200	103,71	31,63
TXVK 6	150	107,93	30,42
TXVK 8	200	116,04	21,13
AI 110015 VS	150	70,29	32,84
AI 11002 VS	200	71,84	42,81
TJ60 11002 VS	150	82,75	25,08
TJ60 11002 VS	200	53,54	33,26

A qualidade da deposição pode ser analisada através das Figuras 7 e 8, nas quais estão apresentadas as deposições avaliadas pelo modelo de Gompertz.

A partir da frequência acumulada dada pelo modelo foi construída a Figura 8, no qual a menor inclinação da curva corresponde ao maior valor do parâmetro “c” do modelo (Tabela 27) e indicam a menor dispersão dos depósitos da calda g<sup>-1</sup> de massa seca de plantas no estágio vegetativo (V1). Isto, também pode ser visualizado através das frequências não acumuladas (Figura 8) no qual, as curvas mais afinadas correspondem à menor curtose dos dados e mostram a frequência de valores extremos, pois quanto mais plano for o pico maior será a curtose e pior será a homogeneidade dos depósitos.

Na avaliação das plantas de amendoim no estágio vegetativo (V1), os tratamentos que produziram os depósitos de calda mais uniformes foram os correspondentes as pontas AI 110015 VS e AI 11002 VS nos volumes de 150 e 200 L ha<sup>-1</sup>, respectivamente. No entanto, as pontas com depósitos de maior variação foram as TX-VK 8 (150 L ha<sup>-1</sup>), TX-VK 6 (200 L ha<sup>-1</sup>) e XR 11002 VS (200 L ha<sup>-1</sup>). As menores variações foram para os menores volumes, independentes dos modelos de pontas avaliadas.





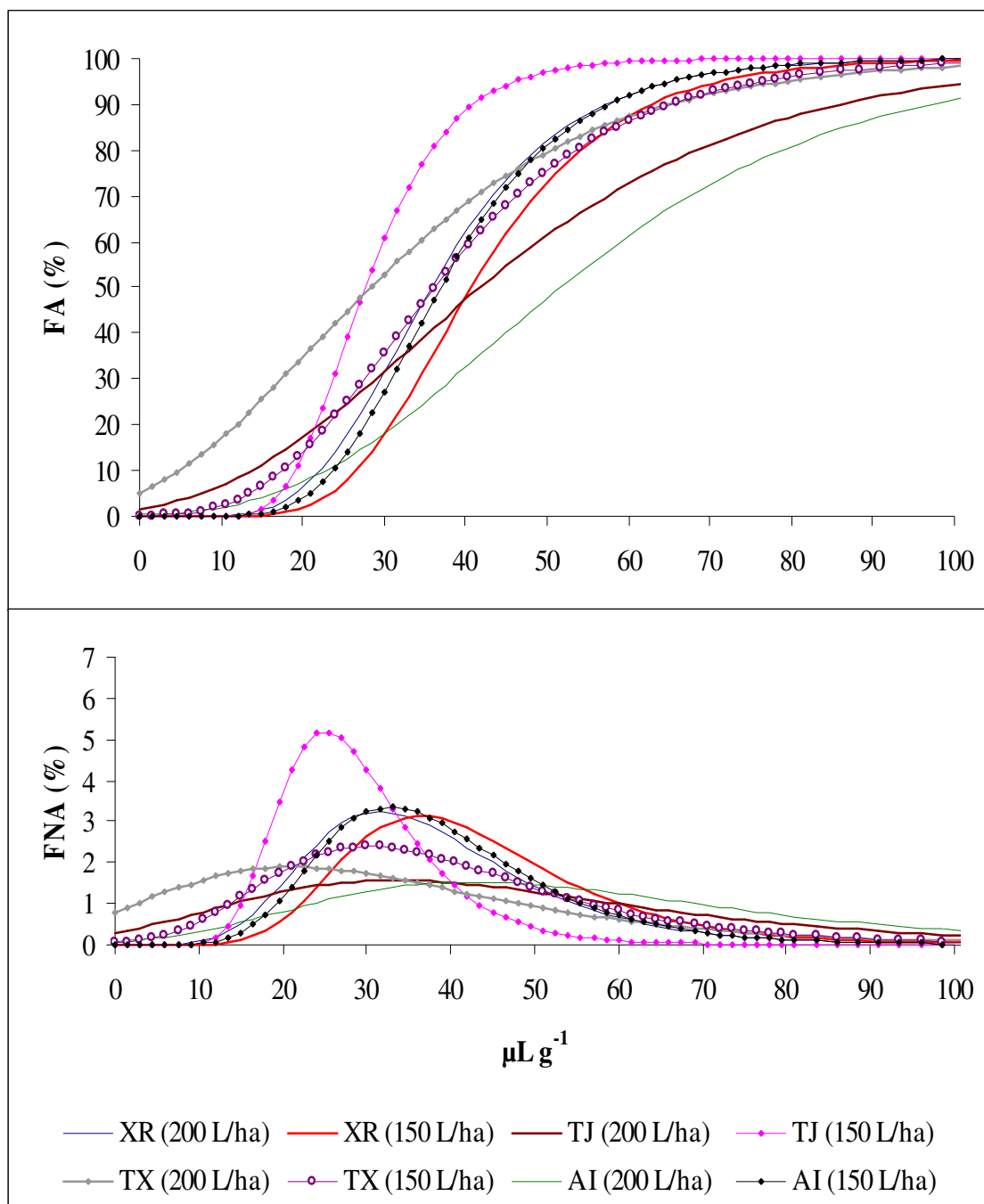
**Figura 8.** Frequência acumulada - FA (%) e não acumulada - FNA (%), em função dos depósitos de calda de pulverização no estágio vegetativo (V1) de plantas de amendoim, cultivar 'Runner IAC 886'. Botucatu/SP, 2006.

O volume aplicado numa pulverização deve ser o mais uniforme possível, sob pena de ser necessário volume adicional para compensar os pontos ou faixas que receberam menor quantidade de calda (PERECIN et al., 1998).

Na Figura 9 estão representadas as curvas de densidade de probabilidade (frequência não acumulada) da porcentagem do marcador nas plantas de amendoim no estágio reprodutivo (R2). Comparando-se as curvas do estágio reprodutivo, com a curva dos depósitos no estágio vegetativo (V1) observa-se, que os depósitos apresentaram uma melhor uniformidade de distribuição das gotas de pulverização com as plantas mais velhas. Nota-se que, a ponta TJ60 11002 VS seguida pela ponta AI 110015, ambas no volume de  $150 \text{ L ha}^{-1}$ , proporcionaram as menores dispersões dos dados, o que conferiu uma melhor uniformidade de distribuição das gotas de pulverização, sendo também confirmado pelo parâmetro “c” que apresentou o maior valor (Tabela 27).

A ponta AI 110015 seguida pela ponta TJ60 11002 VS, ambas no volume de  $200 \text{ L ha}^{-1}$ , proporcionaram as maiores dispersões dos dados e menor valor do parâmetro “c”, sendo a concavidade da curva referente a essa ponta a mais plana, o que confere a essas pontas a maior desuniformidade entre todos os tratamentos estudados.

Segundo Negrisoli et al. (2002), as irregularidades dos depósitos podem levar a necessidade de aumento nas doses aplicadas, o que pode acarretar em incrementos das doses necessárias para um determinado controle para compensar as perdas. Apesar disto, o pesquisador ressalta que são escassos os estudos que procuram estabelecer a dispersão de depósitos no solo ou em populações de plantas daninhas.



**Figura 9.** Frequência acumulada - FA (%) e não acumulada - FNA (%), em função dos depósitos de calda de pulverização no estágio reprodutivo (R2) de plantas de amendoim, cultivar 'Runner IAC 886'. Botucatu/SP, 2006.

Na Tabela 29 estão apresentados os valores dos depósitos da calda de pulverização em  $\mu\text{L}$  de calda  $\text{g}^{-1}$  de massa seca, nas populações de plantas de amendoim nos dois estádios de desenvolvimento, em que menos ocorreram depósitos.

Quando se avalia os depósitos nos dois estádios de desenvolvimento, observa-se que as plantas de amendoim no estágio vegetativo apresentaram os maiores depósitos médios e unitários, porém também as maiores falhas na aplicação da calda de pulverização. Verifica-se nas plantas de amendoim, no estágio vegetativo (V1), que todas as pontas testadas apresentaram falhas na pulverização, em pelo menos 1% das plantas amostradas, conferindo as pontas AI 11002 VS e TJ60 11002 nos volumes de 200 e 150  $\text{L ha}^{-1}$  falhas em 5% das plantas amostradas e falhas de 10% das plantas pulverizadas com a ponta TJ60 11002 no volume de 200  $\text{L ha}^{-1}$ .

Para as plantas pulverizadas no estágio reprodutivo (R2), as falhas diminuíram significativamente, ocorrendo apenas com as pontas TJ 60 11002 VS e TX-VK 8, ambas no volume de aplicação de 200  $\text{L ha}^{-1}$ , proporcionando falhas de 1 e 5%, respectivamente.

A ponta que proporcionou os maiores depósitos na população de plantas em que menos receberam pulverizações foi a ponta XR 110015 VS no volume de aplicação de 150  $\text{L ha}^{-1}$ .

**Tabela 29.** Deposição de calda de pulverização ( $\mu\text{L g}^{-1}$  de massa seca) em dois estádios de desenvolvimento, na população de plantas de amendoim, cultivar 'Runner IAC 886' em que menos ocorreram depósitos. Botucatu/SP, 2006.

Percentins (%)	XR 11002 VS		TXVK 6		TXVK 8		AI 11002 VS		AI 11002 VS		TJ60 11002 VS		TJ60 11002 VS	
	150	200	150	200	150	200	150	200	150	200	150	200	150	200
	Volume ( $\text{L ha}^{-1}$ )													
	Estádio Vegetativo (V1)													
<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>5</b>	14,47	9,12	13,35	7,41	5,75	7,41	5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>10</b>	33,82	31,81	36,03	33,46	21,23	33,46	21,23	12,69	12,69	19,08	19,08	0,00	0,00	0,00
<b>50</b>	122,10	135,30	139,53	152,33	91,85	152,33	91,85	97,84	97,84	110,73	110,73	82,40	82,40	82,40
	Estádio Reprodutivo (R2)													
<b>1</b>	18,44	14,30	6,92	0,00	16,09	0,00	6,18	14,25	14,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>5</b>	23,49	19,18	13,54	0,00	20,81	0,00	16,49	17,30	17,30	7,56	7,56	0,00	0,00	0,00
<b>10</b>	26,58	22,17	17,58	4,84	23,69	4,84	22,80	19,16	19,16	13,72	13,72	0,00	0,00	0,00
<b>50</b>	40,69	35,79	36,05	28,29	36,86	28,29	51,60	27,68	27,68	41,84	41,84	0,00	0,00	0,00

### 6.2.3 Frequência de notas visuais atribuída a deposição nas pulverizações

Na Tabela 30 estão representadas as frequências (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos, obtidas em plantas de amendoim, cultivar 'Runner IAC 886', no estágio vegetativo (V1), utilizando o traçante Saturn Yellow. Os depósitos foram avaliados tanto na face adaxial quanto na face abaxial dos folíolos e nos pecíolos dos folíolos.

Pode-se constatar através da escala visual de notas que a maior frequência observada (28,8%) foi com a ponta TX-VK 6, no volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>, que proporcionou uma deposição média em toda a planta (nota 6) na face adaxial dos folíolos. Ressalta-se que essa ponta foi a que proporcionou os maiores depósitos na população de plantas em que menos receberam depósitos, apenas ocorrendo falhas em 1% das plantas amostradas.

Na face abaxial as maiores frequências nos depósitos foram proporcionadas pela ponta AI 110015 VS no volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup> proporcionando deposição leve em 1/3 da folha (nota 3) com frequência de 47,4%. Para os pecíolos das folhas de amendoim, de uma forma geral, as maiores frequências foram observadas na nota 1, com traços de deposição independente da ponta e volume utilizado.

Nas avaliações visuais realizadas nos folíolos de amendoim no estágio reprodutivo (R2), ficou faltando as notas do tratamento com a ponta XR 11002 VS no volume de 200 L ha<sup>-1</sup>, devido a não realização da coleta das folhas no momento das aplicações (Tabela 31).

As notas das frequências indicam que as maiores frequências foram com a ponta TX-VK 6 no volume de 150 L ha<sup>-1</sup>, proporcionando 38,8% de deposição média em todo o folíolo de amendoim na face adaxial. Já, a ponta AI 110015 no volume de 150 L ha<sup>-1</sup> proporcionou a melhor frequência (50%) com traços de deposição na face abaxial dos folíolos.

**Tabela 30.** Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de amendoim, cultivar ‘Runner IAC 886’ no estágio vegetativo (V1). Botucatu/SP, 2006.

Pontas	Volume (L ha <sup>-1</sup> )	Frequência (%) em cada nota								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Superfície adaxial dos folíolos</b>										
XR110015VS	150	1,3	8,8	23,8	12,5	26,3	6,3	16,3	1,3	3,8
TJ60 11002VS	150	25,0	15,0	26,3	5,0	12,5	7,5	8,8	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	1,3	21,3	8,8	26,3	12,5	28,8	1,3	0,0
AI110015VS	150	0,0	5,3	11,8	6,6	21,1	17,1	13,2	21,1	3,9
XR11002VS	200	0,0	5,0	17,5	11,3	26,3	16,3	17,5	1,3	5,0
TJ60 11002VS	200	0,0	11,3	17,5	8,8	13,8	18,8	23,8	5,0	1,3
TX-VK 8	200	0,0	8,8	25,0	11,3	17,5	6,3	7,5	13,8	10,0
AI11002VS	200	0,0	7,5	16,3	8,8	13,8	12,5	8,8	23,8	8,8
<b>Superfície abaxial dos folíolos</b>										
XR110015VS	150	7,5	22,5	10,0	43,8	5,0	5,0	2,5	0,0	3,8
TJ60 11002VS	150	18,8	21,3	15,0	13,8	17,5	8,8	5,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	10,0	47,5	22,5	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	27,6	2,6	47,4	9,2	7,9	1,3	3,9	0,0
XR11002VS	200	0,0	20,0	23,8	36,3	8,8	7,5	3,8	0,0	0,0
TJ60 11002VS	200	0,0	32,5	25,0	12,5	15,0	3,8	10,0	0,0	1,3
TX-VK 8	200	0,0	15,0	30,0	10,0	17,5	13,8	13,8	0,0	0,0
AI11002VS	200	0,0	20,0	26,3	13,8	13,8	15,0	7,5	2,5	1,3
<b>Superfície adaxial dos pecíolos</b>										
XR110015VS	150	5,0	15,0	15,0	5,0	5,0	10,0	25,0	5,0	15,0
TJ60 11002VS	150	20,0	15,0	5,0	10,0	15,0	5,0	10,0	20,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	20,0	15,0	0,0	20,0	20,0	10,0	15,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	5,3	5,3	0,0	10,5	47,4	10,5	21,1	0,0
XR11002VS	200	0,0	5,0	0,0	5,0	30,0	5,0	30,0	5,0	20,0
TJ60 11002VS	200	0,0	10,0	5,0	20,0	15,0	35,0	5,0	5,0	5,0
TX-VK 8	200	0,0	5,0	40,0	0,0	10,0	0,0	10,0	25,0	10,0
AI11002VS	200	0,0	0,0	15,0	15,0	5,0	25,0	15,0	25,0	0,0
<b>Superfície abaxial dos pecíolos</b>										
XR110015VS	150	15,0	40,0	30,0	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	15,0	75,0	0,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	50,0	40,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	73,7	0,0	21,1	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0
XR11002VS	200	0,0	55,0	30,0	5,0	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	200	0,0	90,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	0,0	45,0	30,0	0,0	5,0	5,0	10,0	0,0	5,0
AI11002VS	200	0,0	70,0	10,0	5,0	5,0	0,0	0,0	10,0	0,0

**Tabela 31.** Frequência (%) de notas em cada nível da escala de avaliação de depósitos obtidas em plantas de amendoim, cultivar ‘Runner IAC 886’ no estágio reprodutivo (R2). Botucatu/SP, 2006.

Pontas	Volume (L ha-1)	Frequência (%) em cada nota								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Superfície adaxial dos folíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	6,3	7,6	13,9	30,4	13,9	24,1	3,8	0,0
TJ60 11002VS	150	1,3	12,5	17,5	12,5	26,3	7,5	21,3	1,3	0,0
TX-VK 6	150	1,3	6,3	8,8	7,5	21,3	16,3	38,8	0,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	11,3	6,3	16,3	11,3	17,5	11,3	13,8	12,5
XR11002VS	200	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TJ60 11002VS	200	21,3	20,0	16,3	7,5	15,0	10,0	8,8	1,3	0,0
TX-VK 8	200	1,3	9,0	21,8	11,5	30,8	5,1	16,7	2,6	1,3
AI11002VS	200	6,3	10,0	13,8	17,5	7,5	11,3	7,5	21,3	5,0
<b>Superfície abaxial dos folíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	36,7	7,6	20,3	6,3	11,4	12,7	2,5	2,5
TJ60 11002VS	150	0,0	38,8	3,8	21,3	13,8	10,0	6,3	5,0	1,3
TX-VK 6	150	0,0	27,5	11,3	16,3	13,8	10,0	17,5	1,3	2,5
AI110015VS	150	2,5	50,0	2,5	28,8	1,3	3,8	0,0	8,8	2,5
XR11002VS	200	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TJ60 11002VS	200	21,3	23,8	1,3	8,8	7,5	10,0	7,5	10,0	10,0
TX-VK 8	200	2,6	34,6	11,5	17,9	9,0	3,8	3,8	7,7	9,0
AI11002VS	200	2,5	40,0	2,5	8,8	6,3	15,0	2,5	18,8	3,8
<b>Superfície adaxial dos pecíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	15,0	5,0	0,0	25,0	10,0	15,0	20,0	10,0
TJ60 11002VS	150	0,0	35,0	10,0	0,0	5,0	15,0	35,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	35,0	0,0	0,0	25,0	10,0	25,0	5,0	0,0
AI110015VS	150	0,0	25,0	0,0	5,0	0,0	40,0	5,0	15,0	10,0
XR11002VS	200	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TJ60 11002VS	200	25,0	25,0	15,0	5,0	10,0	5,0	15,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	0,0	40,0	15,0	5,0	10,0	5,0	20,0	5,0	0,0
AI11002VS	200	0,0	0,0	5,0	0,0	10,0	15,0	5,0	35,0	30,0
<b>Superfície abaxial dos pecíolos</b>										
XR110015VS	150	0,0	65,0	25,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TJ60 11002VS	150	0,0	75,0	5,0	5,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TX-VK 6	150	0,0	65,0	5,0	15,0	5,0	0,0	10,0	0,0	0,0
AI110015VS	150	15,0	70,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0	5,0	0,0
XR11002VS	200	---	---	---	---	---	---	---	---	---
TJ60 11002VS	200	25,0	25,0	5,0	0,0	15,0	5,0	25,0	0,0	0,0
TX-VK 8	200	0,0	65,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
AI11002VS	200	20,0	60,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



## 7 CONCLUSÕES

Para as condições em que o presente trabalho foi desenvolvido, pode-se concluir que:

1 – A pulverização de volumes de calda maiores determinou incrementos nos depósitos nas plantas da Cultivar ‘IAC Tatu ST’ em ambos os estádios de desenvolvimento da cultura estudados. A ponta AI 11002 VS poderia ser recomendada para o estágio vegetativo (V1) em aplicações de herbicidas em pré-emergência e a ponta XR 11002 VS para aplicações de inseticidas e herbicidas em estágio reprodutivo (R2).

2- As pontas XR 11002 VS (200 L ha<sup>-1</sup>) e TX-VK 6 (150 L ha<sup>-1</sup>) proporcionaram as maiores uniformidade de distribuição da pulverização em plantas de amendoim Cultivar ‘IAC Tatu ST’ em estágio vegetativo (V1) e reprodutivo (R2), respectivamente.

3 – Cada ponta proporcionou comportamento distinto em relação às aplicações em plantas de *Brachiaria plantaginea*, independente do estágio de desenvolvimento e localização das plantas no espaço.

4 – Independente do volume de aplicação as pontas AI 110015 VS e AI 11002 VS, foram as que proporcionaram os maiores depósitos de calda de pulverização em plantas de amendoim Cultivar ‘Runner IAC 886’ em estágio vegetativo (V1) e reprodutivo (R2), respectivamente.

5 – Em volume baixo de aplicação as ponta AI 110015 VS e TJ60 11002 VS, foram as que proporcionaram as maiores uniformidade de distribuição da calda de pulverização em plantas de amendoim Cultivar ‘Runner IAC 886’ em estágio vegetativo (V1) e reprodutivo (R2) respectivamente.

6 – Os maiores depósitos e maiores porcentagem de falhas nas aplicações, foram encontrados em plantas mais jovens comparando os estádios fenológicos de aplicação, independente da ponta, volume, cultivar e espécies de plantas estudadas.

## 8 LITERATURA CITADA

AGOSTINHO, F. H.; GRAVENA, R.; ALVES, P. L. C. A.; SALGADO, T. P.; MATTOS, E. D. The effect of cultivar on critical periods of weed control in peanuts. **Peanut Science**. v. 33, n. 1, p. 29–35, 2006.

ANTUNIASSI, U. R.; CAMARGO, T. V.; BONELLI, M. A. P. O.; ROMAGNOLE, E. W. C. Avaliações da cobertura de folhas de soja em aplicações terrestres com diferentes tipos de pontas. .... In (III Sintag- Simpósio Internacional de Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos. Botucatu/SP, 2004 p 48-51.

BARBER, J.A.S.; PARKINB, C. S.; CHOWDHURY, A. B. M. N. U. Effect of application method on the control of powdery mildew (*Bulmeria graminis*) on spring barley. **Crop Protection**, v.22, n. 7, p. 949-957, 2003.

BARRY, J.W. Aerial application to Forest. **In: application technology for Crop Protection**. Eds: G.A. Matthews & E.C. Hislop. North Hampton, England: CAB International. p.241-273, 1993.

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

BERNI, R. F.; MACHADO, V. O. F.; COSTA, G. R.; BARATA, G.; PAULA, R. S. Avaliação da cobertura de gotas provocada por diferentes bicos de pulverização na cultura do milho e do feijão. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 29, n.1, p. 49-52, 1999.

BLANCO, H. G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. **O Biológico**, v. 38, n. 10, p. 343-50, 1972.

BLEASDALE, J. K. Studies on plant competition. In: HARPER, J. L. (Ed.). **The Biology of Weeds**. Oxford: Blackweek Scientific, 1960. p. 133-142.

BOLONHEZI, D.; MUTTON, M. A.; MARTINS, A. L. M. Sistemas conservacionistas de manejo do solo para amendoim cultivado em sucessão à cana crua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 42, n.7, p.939-947, 2007.

BOOTE, K. J. Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). **Peanut Science**, v.9, p.35-39, 1982.

BOSCHINI, L.; CONTIERO, R. L.; JÚNIOR, E. K. M.; GUIMARÃES, V. F. Avaliação da deposição da calda de pulverização em função da vazão e do tipo de bico hidráulico na cultura da soja. **Acta Scientiarum**, v. 30, n. 2, p. 171-175, 2008.

BUISMAN, P.; SUNDARAM, K. M. S.; SUNDARAM, A.; TRAMMEL, K. Field deposit patterns of a diflubenzuron spray mix, after application to apple orchard using an airblast sprayer, and a laboratory evaluation of physical properties and atomization characteristics. **Journal of Environmental Science and Health**, New York, v. 24, n. 4, p. 389-411, 1989.

CANTONWINE, E. G.; CULBREATH, A. K.; STEVENSON, K. L. R. C. KEMERAIT JR., R. C.; BRENNEMAN, T. B.; SMITH, N. B.; MULLINIX JR., B. G. Integrated disease

management of leaf spot and spotted wilt of peanut. **Plant Disease**. v. 90, n. 4, p. 493-500, 2006.

CARDOSO, L. A.; COSTA, N. V. da.; VILLALBA, J. T. F.; DOMINGOS, V. D.; MARTINS, D. Efeito de pontas de pulverização na deposição e na dessecação de plantas de *Panicum maximum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2006. p. 575.

CHAIM, A.; VALARINI, P. J.; OLIVEIRA, D. A.; MORSOLETO, R. V.; PIO, L. C. Avaliação de perdas de pulverização em culturas de feijão e tomate. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1999. 29 p. (**Boletim de Pesquisa, 2**).

CHAIM, A.; BOTTON, M.; SCRRMIN, S.; PESSOA, M. C. P. Y.; SANHUEZA, R. M. V.; KOVALESKI, A. Deposição de agrotóxicos pulverizados na cultura da maçã. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 38, n. 7, p. 889-892, jul. 2003.

CHAIM, A.; VALARINI, P. J.; PIO, L. C. Avaliação de perdas na pulverização de agrotóxicos na cultura do feijão. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**. v. 10, n. 1, p. 65-74, 2000.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo primeiro levantamento, agosto/2009 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab, 2009 [http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/11graos\\_08.09.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/11graos_08.09.pdf) Disponível em: 07/09/2009.

CORDEIRO, A. M. C. Como a tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários pode contribuir para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado**: fitossanidade, cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. p. 683-721.

COSTA, A. G. F.; VELINI, E. D.; ROSSI, C. V. S.; CORRÊA, M. R.; NEGRISOLI, E. Efeito de pontas de pulverização na deriva de 2,4-D+Glyphosate. In: CONGRESSO BRASILEIRO

DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. **Resumos...** Brasília: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2006. p. 578.

COSTA, N. V.; RODRIGUES, A. C. P.; MARTINS, D.; CARDOSO, L. A.; SILVA, J. I. C. Efeito de pontas de pulverização na deposição e na dessecação em plantas de *Brachiaria brizantha*. **Planta Daninha**. v. 26, n. 4, p. 923-933, 2008.

COSTA, A. G. F. **Métodos para estimar perdas em pulverização de herbicidas aplicados em pré-emergência**. Botucatu, SP, 2003. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

CULBREATH, A. K.; KEMERAIT JR., R. C.; BRENNEMAN, T. B. management of leaf spot diseases of peanut with prothioconazole applied alone or in combination with tebuconazole or trifloxystrobin. **Peanut Science**. v. 35, n. 2, p.149–158, 2008.

CUNHA, J.P.A.R. Tecnologia de aplicação do chlorothalonil no controle de doenças do feijoeiro. 2003. 81 p. Tese (Doutorado em Mecanização Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M.; VIEIRA, R. F.; FENANDES, H. C. Deposição e deriva de calda fungicida aplicada em feijoeiro, em função de bico de pulverização e de volume de calda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 9, n. 1, p. 133-38, 2005.

CUNHA, J. P. R.; MOURA, E. A. C.; JÚNIOR, J. L. S.; ZAGO, F. A.; JULIATTIE, F. C. feito de pontas de pulverização no controle químico da ferrugem da soja. **Engenharia Agrícola**. v. 28, n. 2, p. 283-291, 2008.

CUNHA, J.P.A.R.; REIS, E. F.; SANTOS, R. O. Controle químico da ferrugem asiática da soja em função de ponta de pulverização e de volume de calda. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1360-1366, 2006.

DABDOUB, M. J.; BRONZEL, J. L.; RAMPIN, M. A. Biodiesel: visão crítica do status atual e perspectivas na academia e na indústria. **Química Nova**. v. 32, n. 3, p.776-792, 2009.

DEVLIN, D. L.; LONG, J. H.; MADDLUX, L. D. Using reduced rates of postemergence herbicides in soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**. v. 5, n. 4, p. 834-40, 1991.

DIAS, T. C. S.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D.; NEPOMUCENO, M. Efeito do espaçamento entre fileiras de amendoim rasteiro na interferência de plantas daninhas na cultura. **Planta Daninha**. v. 27, n. 2, p. 221-228, 2009.

ELLIOTT, R. H.; MANN, L. W. Control of wheat midge, *Sitodiplosis mosellana* (Gbhin), at lower chemical rates with smallcapacity sprayer nozzles. **Crop Protection**. v. 16, n. 3, p. 235-242. 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FARINHA, J. T. V. **Interferência de pontas e volumes de pulverização na deposição da calda em duas cultivares de soja**. 2007. 72 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

FARINHA, J. V.; MARTINS, D.; COSTA, N. V.; DOMINGOS, V. D. Deposição da calda de pulverização em cultivares de soja no estágio R1. **Ciência Rural**. v.39, n.6, p.1738-1744, 2009.

FAROOQ, M.; BALACHANDAR, R.; WULFSOHN, D.; WOLF, T.M. Agriculture sprays in cross-flow and drift. **Journal Agric. Eng. Res.**, v. 78, n. 4, p. 347-358, 2001.

FILHO, N. R. C.; JUNIOR, A. L. B.; GODOY, I. J.; LOURENÇÃO, A. L.; RIBEIRO, Z. A. Resistência de cultivares de amendoim de hábito de crescimento ereto a *Enneothrips flavens* moulton (Thysanoptera: Thripidae). **Arquivos do Instituto Biológico**. v.75, n.2, p.149-156, 2008.

FOLONI, L. L. Respostas da utilização de bicos de baixa vazão com glyphosate e sulfosate no controle de arroz vermelho, em aplicação de pré-plantio, em área de plantio direto de arroz (*Oryza sativa* L.) In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 21., Porto Alegre, 1995. **Anais...** p.253.

GABRIEL, D.; NOVO, J. P. S.; GODOY, I J.; BARBOSA, J. P. Flutuação populacional de *EU* *Enneothrips flavens* Moulton em cultivares de amendoim. **Bragantia**. v. 55, n. 2, p. 253-257, 1996.

GARCIA, L.C. et al. Avaliação da qualidade da aplicação de um fungicida em função do tipo de ponta de pulverização e do estágio de desenvolvimento da cultura do feijão. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS, 2., 2000, Jundiaí. **Anais...** Jundiaí: IAC, 2000.

GAZZIERO, D.L.P., MACIEL, C.D.G., SOUZA, R.T., VELINI, E.D., PRETE, C.E.C. e OLIVEIRA NETO, W. Deposição de glyphosate aplicado para controle de plantas daninhas em soja transgênica. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 173-181, 2006.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; SIQUEIRA, W. J.; PEREIRA, J. C. V. N. A. MARTINS, A. L. M.; PAULO, E. M. Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.34, n.7, p.1183-1191, 1999.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; MORAES, A. R. A.; KASAI, F. S.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A. Potencial produtivo de linhagens de amendoim do grupo ereto precoce com e sem controle de doenças foliares. **Bragantia**. v. 60, n. 2, p. 101-110, 2001.

GUPTA, C.P.; DUC, T.X. Deposition studies of a hand-held airassisted electrostatic sprayer. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.39, n.5, p.1633-1639, 1996.

HESS, F. D., FALK, R. H. Herbicide deposition on leaf surfaces. **Weed Science**, v. 38, p. 280-8, 1990.



- HOLLAND, J. M.; JEPSON, P. C.; JONES, E. C.; TURNER, C. A comparison of spinning disc atomizers and flat fan pressure nozzle in terms of pesticide deposition and biological efficacy within cereal crops. **Crop Protection**, v. 16, n. 2, p. 117-185, 1997.
- HOLLOWAY, P. J. Surface factors affecting the wetting of leaves. **Pesticide Science**. v. 1, n. 1, p. 56-63, 1970.
- HOLLOWELL, J. E.; SHEW, B. B.; CUBETA, M. A.; WILCUT, J. W. Weed species as hosts of *Sclerotinia minor* in peanut fields. **Plant Disease**. v. 87, n. 2, p. 197-199, 2003.
- JENSEN, P. K.; SPLIID, N. H. Deposition of spray liquid on the soil below cereal crops after applications during the growing season. **Weed Research**, Oxford, v. 43, p. 362-370, 2003.
- JORDAN, D. L.; BRANDENBURG, R. L.; JOHNSON, P. D.; ROYALS, B. M.; WATSON, B. Interactions of chlorpyrifos and herbicides applied to peanut (*Arachis hypogaea* L.) **Peanut Science**. v. 35, n. 1, p. 32-37, 2008.
- JORDAN, T. N. Effects of diluent volumes and surfactantd on the phytotoxicity of glyphosate to bermuda grass (*Cynodon dactylon*). **Wees Science**. v. 29, p. 79-83, 1993.
- JÚNIOR, M. J. P.; MORAES, S. A.; GODOY, I. J. Agrometeorological forecasting method for cercospora leaf spot in peanuts. **Fitopatologia Brasileira**. v.19, n.1, p.69-73, 1994.
- KASAI, F. S.; PAULO, E. M.; CAVICHIOLI, J. C.; PERESSIN, V. A.; IGUE, T. Efeitos dos períodos de competição do mato na cultura do amendoim: I safra da seca de 1988. **Bragantia**, v. 56, n. 2, p. 323-331, 1997
- KNOCHE, M. Effect of droplet size and carrier volume on performance of foliage applied herbicides. **Crop Protection**. v. 13, n. 3, p. 163-178, 1994.
- KOZLOWSKI, L. A.; RONZELLI JR, P.; PURISSIMO, C.; DAROS, E.; KOEHLER, H. S. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**. v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002a.

KOZLOWSKI, L. A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Planta Daninha**. v. 20, n. 3, p. 365-372, 2002b.

KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; ALVES, P. L. C. A.; SALGADO, T. P.; PAVANI, M. C. D. M. Banco de sementes de plantas daninhas e sua correlação com a flora estabelecida no agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**. v. 26, n. 4, p. 735-744, 2008.

KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; SALGADO, T. P.; ALVES, P. L. C. A. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**. v. 25, n. 3, p. 501-511, 2007.

LIMA, P. R. F.; MACHADO-NETO, J. G. Otimização da aplicação de fluazifop-p-butil em pós-emergência na cultura de soja (*Glycine max*). **Planta Daninha**. v.19, n.1, p.85-95, 2001.

LOURENCAO, A. L.; MORAES, A. R. A.; GODOY, I. J.; AMBROSANO, G. M. B. Efeito da infestação de *Enneothrips flavens* moulton sobre o desenvolvimento de cultivares de amendoim. **Bragantia**. v. 66, n.4, pp. 623-636, 2007.

MACIEL, C. D. G.; SOUZA, R. T.; SILVA, R. H.; VELINI, E. D.; LEMOS, L. B. Avaliação do depósito e distribuição da calda de pulverização em plantas de feijoeiro e *Braquiaria decumbens*. **Planta Daninha**. v. 19, n.1, p. 103-110, 2001.

MARCHI, S.R.; MARTINS, D., COSTA, N.V.; TERRA, M.A.; NEGRISOLI, E. Degradação luminosa e retenção foliar dos corantes azul brilhante fdc-1 e amarelo tartrasina fdc-5 utilizados como traçadores em pulverizações. **Planta Daninha**. v. 23, n. 2, p. 287-294, 2005.

MAROCHI, A. I.; ET AL. Avaliação de pontas de aplicação de herbicidas, pós-emergentes e aplicação dirigida, no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistemas de plantio direto na palha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 1993, Londrina. **Resumos...** Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1993. p. 270-72.

MARTINS, D. **Deposição de calda de pulverização em cultivares de batata**. Botucatu, SP, 2004. 249 f. Tese (Livre docência em Agricultura/Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

MARTINS, D.; TERRA, M. A.; CARBONARI, C. A.; NEGRISOLI, E.; CARDOSO, L. R.; TOFOLI, G. R. Efeito de diferentes concentrações de artebane na deposição de calda em plantas de *Pistia stratiotes*. **Planta Daninha**, v. 23, n. 2, p. 343-8, 2005.

MASIERO, G.; LOPES, H. Etanol e biodiesel como recursos energéticos alternativos: perspectivas da América Latina e da Ásia. **Rev. Bras. Polít. Int.** v. 51, n. 2, p. 60-79, 2008.

MATUO, T. Desenvolvimento de um pulverizador intermitente operado fotoeletricamente para tratamento de pomares de citrus. Jaboticabal, SP, 1988. 167 f. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual Paulista.

MAZIERO, H. **Estudo de tecnologias de aplicação e inseticidas para o controle de percevejos fitófagos na cultura da soja**. 2006, 34 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

McMULLAN, P. M. Effect of spray volume, spray pressure and adjuvant volume on efficacy of sethoxydim and fenoxaprop-p-ethyl. **Crop Protection**. v. 14, n. 7, p. 549-554, 1995.

McNichol, A.Z.; Teske, M.E.; Barry, J.W. A technique to characterize spray deposit in orchard and tree canopies. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.40, n.6, p.1529-1536, 1997.

MENDONÇA, G. G. **Algumas características da superfície foliar de diversas plantas daninhas monocotiledôneas**. 2000. 89 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

MONFORT, W. S.; CULBREATH, A. K.; STEVENSON, K. L.; BRENNEMAN, T. B.; GORBET, D. W.; PHATAK, S. C. Effects of reduced tillage, resistant cultivars, and reduced

fungicide inputs on progress of early leaf spot of peanut (*Arachis hypogaea*). **Plant Disease**. v. 88, n. 8, p. 858-864, 2004.

MORAES, S.A.; GODOY, I.J.; PEZZOPANE, J.R.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; SILVEIRA, L.C.P. Eficiência de fungicidas no controle da mancha preta e verrugose do amendoim por método de monitoramento. **Fitopatologia Brasileira**. v. 26, n. 2, p.134-140. 2001.

MORAES, A.R.A.; LOURENÇÃO, A.L.; GODOY, I.J.; TEIXEIRA, G.C. Infestation by *Enneothrips flavens* Moulton and yield of peanut cultivars. **Scientia Agricola**, v.62, n.5, p. 469-472, 2005.

MORAES, A. R. A.; MORAES, S. A.; LOURENÇÃO, A. L.; GODOY, I. J.; MARTINS, A. L. M. Efeito da aplicação de thiamethoxam para controle do tripses na redução da severidade da verrugose do amendoim. **Fitopatologia Brasileira**. v. 31, n. 2, p.164-170. 2006.

MURPHY S.D. et al. The effect of boom section and nozzle configuration on the risk of spray drift. **J Agric Engng Res**, London, v.75, p.127-137, 2000.

NEGRISOLI, E.; TOFOLI, G. R.; VELINI, E. D.; MARTINS, D.; PALLADINI, L. A. Depósitos unitários de calda de pulverização com e sem surfactante em plantas de *Salvinia molesta*. **Planta Daninha**, v. 20, p. 51-6, 2002. Edição especial.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; TÁVORA, F. J. A. F. **Ecofisiologia do amendoim (*Arachis hypogaea* L.)** Capítulo III. In: SANTOS, R. C. O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2005, 451p.

NORRIS, R. F.; KOGAN, M. Interactions between weeds, arthropod pests, and their natural enemies in managed ecosystems. **Weed Science**. v. 48, n. 1, p. 94–158, 2000.

NUTI, R. C.; FAIRCLOTH, W. H.; LAMB, M. C.; SORENSEN, R. B.; DAVIDSON, J. I.; BRENNEMAN, T. B. Disease management and variable planting patterns in peanut. **Peanut Science**. v. 35, n. 1, p. 11–17, 2008.

OERKE, E. C.; DEHNE, H. W. Safeguarding production losses in major crops and the role of crop protection. **Crop Protection**. v. 23, n. 3, p. 275–285, 2004.

OKITO, A.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Nitrogen fixation by groundnut and velvet bean and residual benefit to a subsequent maize crop. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.39, n.12, p.1183-1190, 2004.

OZEKI, Y.; KUNZ, R. P. Tecnologia de aplicação aérea aspectos práticos. In: **Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos: novas tecnologias**, 2., 1998. Santa Maria. Departamento de Defesa Fitossanitária, Sociedade de Agronomia de Santa Maria, 1998. p. 65-78.

PALLADINI, L. A. **Metodologia para avaliação da deposição em pulverizações**. Botucatu, SP, 2000. 111 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista.

PENCKOWSKI, L. H.; PODOLAN, M. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Influência das condições climáticas no momento da aplicação de herbicidas pós-emergentes sobre a eficácia de controle de nabiça (*Raphanus raphanistrum*) na cultura de trigo. **Planta Daninha**. v.21, n.3, p.435-442, 2003.

PERECIN, D.; PERESSIN, V.A.; MATUO, T.; BRAZ, B.A.; PIO, L.C. Padrões de distribuição obtidos com bicos TF-4, TJ60-11006 e TQ15006 em mesa de prova. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, p.175-82, 1998.

PERGHER, G.; GUBIANI, R. The effect of spray application rate on foliar deposition in a hedgerow vineyard. **Journal of Agricultural Engineering Research**. v. 61, n. 3, p. 205-216, 1995.

PERGHER, G.; GUBIANI, R.; TONETTO, G. Foliar deposition and pesticide losses from three air-assisted sprayers in a hedgerow vineyard. **Crop Protection**. v. 16, n. 1, p. 25-33, 1997.

PINTO, A. C.; GUARIEIRO, L. N.; REZENDE, M. J. C.; RIBEIRO, N. M.; TORRES, E. A.; LOPES, W. A.; PEREIRA, P. A. P.; ANDRADE, J. B. Biodiesel: an overview. **J. Braz. Chem. Soc.** v. 16, n. 6, p. 1313-1330, 2005.

PIO-RIBEIRO, G.; PAPPU, S. S.; PAPPU, H. R.; ANDRADE, G. P.; REDDY, D. V. R. Occurrence of cowpea aphid-borne mosaic virus in peanut in Brazil. **Plant Disease.** v. 84, n. 7, p. 760-766, 2000.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. Informe Agropecuário. **Belo Horizonte.** v.11, n.129, p.16-17, 1985.

PRADO, J. A. F. **Uso de agrotóxico no Brasil: controle social e interesse corporativos.** São Paulo, Annablume. FAPESP, 2002, 188p.

RAETANO, C.G. **Condições operacionais de turboatomizadores na distribuição e deposição da pulverização em citros.** Piracicaba, 1996. 93 f. Tese (Doutorado em Ciências/Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

RAETANO, C. G.; BAUER, F. Deposição e perdas da calda em feijoeiro em aplicação com assistência de ar na barra pulverizadora. **Bragantia,** Campinas, v. 63, n. 2, p. 309-315, 2004.

RODRIGUES, A. C. P. **Efeito de pontas e volumes de calda de pulverização em plantas de feijoeiro *Bidens pilosa* L. e *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.** 2006. 69 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SALAMEH, P. R.; BALDI, I.; BROCHARD, P.; SALEH, B. A. Pesticides in Lebanon: a knowledge, attitude, and practice study. **Environmental Research.** v. 94, n. 1, p. 1–6, 2004.

SANTOS, R. C.; FILHO, P. A. M.; BRITO, S. F.; MORAES, J. S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v. 32, n. 6, p. 607-612, 1997.

SANTOS, R. C.; GODOY, J. I.; FÁVERO, A. P. **Melhoramento do amendoim**. Capítulo IV. In: SANTOS, R. C. O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2005, 451p.

SCARPELLINI, J. R.; G. NAKAMURA, G. Controle do tripses *Enneothrips flavens* (moulton, 1941) (Thysanoptera: Thripidae) e efeito na produtividade do amendoim. **Arquivos do Instituto Biológico**. v.69, n.3, p.85-88, 2002.

SCRAMIN, S.; CHAIM, A.; PESSOA, M. C. P. Y.; FERRACINI, V. L.; PAVAN, L. A.; ALVARENGA, N. Avaliação de bicos de pulverização de agrotóxicos na cultura do algodão. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 12, p. 43-50, jan./dez. 2002.

SILVA, O.C. Tecnologia de aplicação de fungicidas. In: CANTERI, M.G. et al. (eds). **Principais doenças fúngicas do feijoeiro**. Ponta Grossa: UEPG, 1999. p.127-137.

SILVA, J. R. V. Controle químico e deposição da calda de pulverização em dois estágios de desenvolvimento de plantas de *Thypha subulata* Cresp & Peres-Moreau. Botucatu, SP, 2003. 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

SOARES, FILHO. S, I, B. **Avaliação qualitativa e quantitativa na deposição de calda de pulverização em quatro espécies do gênero *Commelina***. 2008. 79 f. Dissertação (Mestre em Agronomia/Agricultura)-Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2008.

SOUZA, R. O.; DORNELES, S. H. B. Influência do volume de calda na mistura de herbicidas pós-emergente na soja (*Glicine max* (L.) Merrill). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 20., 1995, Florianópolis. Resumos... Florianópolis: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1995. p. 41.

SOUZA, R. T. Efeito da eletrização de gotas na variabilidade de depósitos de pulverização e eficácia teórica do glyphosate no controle de plantas daninhas na cultura da soja. 2002. 73 f.

Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

SOUZA, R. T.; VELINI, E. D.; PALLADINI, L. A. Aspectos metodológicos para análise de depósitos de pulverizações pela determinação dos depósitos pontuais. **Planta Daninha**. v. 25, n. 1, p. 195-202, 2007.

SPRAYING SYSTEMS. *Teejet spray products: guia do comprador 202-BR/P*. Wheaton: Spraying Systems, 2003. 37 p.

SUAREZ, P. A. Z.; SANTOS, A. L. F.; RODRIGUES, J. P.; ALVES, M. B. Biocombustíveis a partir de óleos e gorduras: desafios tecnológicos para viabilizá-los. **Química Nova**. v. 32, n. 3, p. 768-775, 2009.

TAYLOR, W. A.; SHAW, G. B. The effect of drop speed, size and surfactant on the deposition of spray on barley and radish or mustard. **Pesticide Science**. v. 14, n. 6, p. 659-65, 1993.

TERRA, M. A. **Efeito de pontas e volumes de pulverização na deposição de calda na cultura do milho e em plantas daninhas**. 2006. 69 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

TOMAZELA, M. S. Avaliação de calda de pulverização em função da densidade populacional de *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch, volume e ângulo de aplicação. Botucatu, SP, 1997. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

TOFOLI, G. R. **Efeito do tamanho do alvo e condições operacionais sobre a uniformidade de deposição de pulverizadores em pré-emergência**. Botucatu, SP, 2001. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.



TOMAZELA, M. S. Efeito do estágio de desenvolvimento de *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch, volume e ângulo de aplicação na deposição de calda de aplicação. Botucatu, SP, 2001. 52 f. Tese (Doutorado em Agronomia/ Agricultura)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

TOMAZELA, M.S.; MARTINS, D.; MARCHI, S.R.; NEGRISOLI, E. Avaliação da deposição da calda de pulverização em função da densidade populacional de *Brachiaria plantaginea*, do volume e do ângulo de aplicação. *Planta Daninha*. v. 24, n. 1, p. 183-189, 2006.

URECH, P. Sustainable agriculture and chemical control: opponents or components of the same strategy?. **Crop Protection**. v. 19, n. 7, p. 831-836, 2000.

USDA - United States Department of Agriculture. **Foreign Agricultural Service**

Disponível em:

<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Table+13+Peanut+Area%2c+Yield%2c+and+Production&hidReportRetrievalID=918&hidReportRetrievalTemplateID=1> Acesso em: 20/09/2009

VELHO, G. F. **Efeitos de pontas de pulverização sobre a eficácia e seletividade do nicossulfuron na cultura do milho**. Botucatu, SP, 1998. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

VELINI, E. D. **Estudos e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia**. Jaboticabal, SP, 1995. 250 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1995.

VIDAL, R. A.; SPADER, V.; FLECK, N. G.; MEROTTO JR., A. Nível de dano econômico de *Brachiaria plantaginea* na cultura de milho irrigado. **Planta Daninha**. v.22, n.1, p.63-69, 2004.

VILLALBA, J.; MARTINS, D.; RODRIGUES, A.; CARDOSO, L. A. Depósito del caldo de aspersión de distintos tipos de boquillas en dos cultivares de soya en el estadio V3.

**Agrociencia.** v. 43, n. 5, p. 465-473. 2009.

WIRTH, W.; STORP, S.; JACOBSEN, W. Mechanisms controlling leaf retention of agricultural spray solutions. **Pestic. Sci.**, v. 33, p. 411-420, 1991.