

**BOLETIM TÉCNICO – BT 3
SISTEMAS AVANÇADOS DE TECNOLOGIA DE
APLICAÇÃO UBV - BVO e SAM**

Marcos Vilela Monteiro

Sistema UBV - Ultra Baixo Volume

Histórico do desenvolvimento dos Sistemas Avançados.

A aplicação sistemática de produtos químicos, visando o controle de pragas e doenças vegetais, começou no início do século passado, mas somente experimentou uma evolução tecnológica significativa após a descoberta dos inseticidas organo-clorados (BHC, DDT, Aldrin, Endrin) no fim da Segunda Guerra Mundial.

A grande eficiência desses produtos e a euforia do aumento de produção de grãos e fibras de após guerra, levou os americanos, canadenses, ingleses e franceses, a procurarem formas de aplicação mais rápidas e econômicas.

As aplicações terrestres em alto volume 500, 600, 1000 litros por hectare, evoluíram para aplicações em baixos volumes, aplicando 100 a 200 litros por hectare, com a introdução de bicos especiais (bicos de jato cônico vazio) e diminuição das pressões de aplicação. As aplicações aéreas que se iniciaram com volumes de 40 a 80 litros por hectare na década 30, rapidamente passaram para os volumes de 10 a 20 litros por hectare no boom da aviação agrícola americana de pós-guerra, exceto nas regiões de temperatura alta como é o caso do sudoeste americano.

Comparação com as Aplicações em Baixos Volumes (BV)

Na evolução dos sistemas de aplicação de altos para baixos volumes merecem destaque os seguintes aspectos:

1. O veículo de aplicação continuou o mesmo - Água.
2. O princípio de produção de gotas permaneceu o mesmo - Pressão Hidráulica.

3. Os volumes de líquido por hectare foram reduzidos drasticamente.
4. As quantidades de defensivos por hectare não foram reduzidas.
5. Os rendimentos das máquinas e dos aviões aumentaram.
6. O tamanho médio das gotas produzidas diminuiu.
7. As neblinas produzidas com as novas técnicas eram também heterogêneas, ou seja, as gotas variavam muito em tamanho, por serem produzidas por bicos de pressão hidráulica.

Logo após a Segunda Guerra, os ingleses aplicaram na África, técnicas de Ultra Baixo Volume (UBV) nas quais os defensivos são aplicados puros ou formulados em óleo, com volumes menores que 5 litros por hectare para o controle do gafanhoto do deserto e da mosca do sono Tsé Tsé com inseticida Dieldrin, dissolvido em óleo diesel.

Aplicações aéreas em “atomização” foram eficientes com dosagens de 8 a 12 gramas de princípio ativo com volumes de 0,8 a 1,2 litros de solução oleosa por hectare.

Os franceses desenvolveram na África Francesa e nas Antilhas entre 1948 e 1955 técnicas de aplicação de Baixo Volume e Ultra Baixo Volume aplicando óleos minerais especiais, com o uso de atomizadores pneumáticos, com volumes de 10 litros por hectare, visando o controle do mal de Sigatoka.

Mas a ordenação definitiva e divulgação da técnica de UBV denominada em inglês Low Volume Concentrate (LVC) ou Ultra Low Volume (ULV) se deu em 1960 quando o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e a companhia América Cyanamid se juntaram em um programa de aplicação do produto Malathion em volumes realmente ultra baixos visando a Erradicação do Bicudo do Algodoeiro por via aérea.

A aplicação convencional era feita com 1 litro de Parathion com 50% de princípio ativo dissolvido em 30 litros de água por hectare, mas esta técnica não dava os rendimentos necessários para controlar a praga nas grandes extensões cultivadas com algodão nos Estados Unidos.

Estudos no sistema hidráulico e nos bicos dos aviões permitiu a retirada total de água, aplicando-se apenas 2 litros de Malathion 50% por hectare. Em seguida foram retirados os solventes e emulsificantes do produto comercial e o Malathion foi aplicado puro a 1 litro por hectare, aumentando a sua eficiência contra o bicudo e outras pragas de culturas anuais e multiplicando o rendimento dos aviões e tratores.

Tanto no caso do bicudo como no controle de curuquerê do algodão e de outras pragas altamente susceptíveis ao Malathion, em UBV obteve-se controle em aplicações comerciais em apenas 300 a 500 cm³ por hectare, de produto puro.

Com a nova técnica de UBV, os aviões aumentaram a sua eficiência no controle das pragas e os rendimentos foram multiplicados por 3, 4 ou 5 vezes em relação às aplicações convencionais.

A partir de 1963 a técnica foi divulgada no mundo inteiro e foi introduzida no Brasil em Janeiro de 1965 pelo Dr. Marcos Vilela de M. Monteiro em São Joaquim da Barra, SP na Fazenda Agua Fria, tendo sido um dos fatores decisivos no desenvolvimento da aviação agrícola brasileira naquela época.

Na evolução para o UBV os seguintes aspectos merecem destaque:

- O veículo mudou. O produto é aplicado puro ou dissolvido em veículos não evaporantes; óleos minerais e vegetais.
- O princípio de produção de gotas permaneceu o mesmo (bicos hidráulicos). Mas em poucos anos passou-se a usar atomizadores rotativos de tela ou de

discos, com excelentes resultados. Sua baixa amplitude relativa produzia neblinas mais homogêneas com maior quantidade de gotas por litro.

- Os volumes de líquido foram reduzidos drasticamente.
- As quantidades de defensivos por área foram reduzidas.
- Os rendimentos se multiplicaram.
- O tamanho médio das gotas (DMV) diminuiu.
- As neblinas produzidas com as novas técnicas eram também heterogêneas quando produzidas com pressão hidráulica.
- A porcentagem de gotas grossas diminuiu.

O UBV a partir de 1965 passou a ser aplicado com atomizadores rotativos, que produzem neblina homogênea, com tamanho de gotas controlado, através da rotação do equipamento.

Conceito de Aplicação com Tamanho de Gota Controlado (Controlled Droplet Application - CDA)

Na década de 70, os ingleses tanto nas instituições oficiais como na iniciativa privada, desenvolveram estudos de alto nível sobre técnicas de produção de neblinas com propriedades controladas, a partir de discos rotativos, e também estudaram as propriedades especiais dessas neblinas com relação aos resultados biológicos das suas aplicações.

Foram então desenvolvidos conceitos importantes como o do Tamanho de Gota de Ótimo Efeito Biológico ou BOSS (Biological Optimim Spray Droplet Size) que provou, que para cada tipo de aplicação, inseticida, herbicida, adubo foliar etc.; em função do tipo de alvo, folha larga, folha estreita, lagarta grande, lagarta pequena etc.; enfim, para cada condição de aplicação, há um tamanho de gotas que resulta em um ótimo efeito biológico.

Os atomizadores rotativos de tela e de disco têm a característica de produzirem em uma determinada rotação, gotas de tamanhos muito próximos (Espectro Homogêneo) e por isso eles permitem nas aplicações em Ultra Baixo Volume aumentar a densidade de gotas em relação aos bicos convencionais, com a mesma quantidade de líquido por hectare.

Mantendo a mesma densidade de gotas pode-se aplicar apenas uma fração do líquido usado pelos bicos convencionais para obter os mesmos resultados.

Esses são os princípios fundamentais da tecnologia de aplicação com Gotas de Tamanho Controlado (CDA), cujo domínio nos levou à técnica de aplicação em UBV-UBD - (Ultra Baixo Volume - Ultra Baixa Dosagem).

Aplicando uma gota de maior eficiência biológica e mantendo uma densidade de gotas eficiente, usa-se uma fração do volume de produto químico e aplica-se muito menos princípio ativo do que nas aplicações convencionais.

Em casos especiais aplicou-se 25 vezes menos princípio ativo do que nas técnicas convencionais. Ao longo de 50 anos de convívio com as técnicas de UBV e UBV-UBD, (1965-2015) já apliquei em várias situações apenas a décima parte das recomendações comerciais com a mesma eficiência de controle.

Este sistema por razões óbvias não se desenvolveu.

O Sistema de Aplicação Aérea ou Terrestre em volumes ultra baixos, entre 0,3 e 5 litros por hectare foi desenvolvido e divulgado no início da década de 1960 nos Estados Unidos pelo Departamento de Agricultura daquele país (USDA) e pela empresa American Cyanamid, visando o tratamento de grandes extensões a um custo baixo e com altos rendimentos operacionais.

O desenvolvimento deste sistema visou inicialmente o tratamento das lavouras de algodão para o controle do Bicudo do Algodoeiro que continuava na época sem controle apesar

do grande número de aviões utilizados nas campanhas anualmente, mais de 1400 aeronaves agrícolas apenas no controle do Bicudo.

O principal motivo deste insucesso foi identificado como sendo o não cumprimento dos períodos certos de aplicação (Timing) devido ao baixo rendimento operacional dos aviões e a baixa eficiência biológica das neblinas usadas nas aplicações feitas com altos volumes de água (20 a 40 litros por hectare) com gotas grossas (DMV entre 200 e 400 micrômetros).

Depois de ajustados os sistemas hidráulicos dos equipamentos de aplicação aérea convencionais para aplicar produtos concentrados em volumes ultra baixos de 0,5 a 2,0 litros por hectare com gotas finas e muito finas (DMV entre 80 e 100 micrômetros) foram conduzidos ensaios de controle do Bicudo com o produto Malathion puro.

No novo sistema que foi chamado Low Volume Concentrate (LVC em inglês) e no Brasil de Ultra Baixo Volume (UBV). O Malathion que tinha baixa eficiência no controle desta praga se tornou o mais eficiente e se tornou o produto padrão no Programa de Erradicação do Bicudo, que se tornou o maior e mais bem sucedido programa de tratamento fitossanitário do mundo. Em 1963 no primeiro ano do programa foram aplicados 3 milhões de galões (12 milhões de litros).

A partir de 1963 o Sistema UBV se expandiu no mundo inteiro em várias culturas, florestas, pastagens e no controle de vetores de doenças humanas, com outras moléculas formuladas e aplicadas em óleos minerais ou vegetais para aplicações abaixo de 5 litros por hectare.

Com a necessidade de utilização do UBV em lavouras pequenas e em regiões carentes das estruturas de Aviação Agrícola a partir de 1963 foram desenvolvidos os equipamentos para aplicação terrestres, dos quais o mais importante foi o ULVA (Ultra Low Volume Applicator)

desenvolvido na Inglaterra por Edward Bals e até hoje produzido e usado pelas comunidades agrícolas pobres da África, Ásia e Oriente médio.

Até hoje (2019) o Sistema UBV e o Malathion são usados nos Estados Unidos para a manutenção do projeto de erradicação do Bicudo agora na fase de controle das reinfestações esporádicas de invasões de insetos vindos do México.

Tive a oportunidade de introduzir este sistema no Brasil em 1965 e continuar sua divulgação e aplicação nos últimos 55 anos com muito sucesso. Seus princípios e parâmetros formaram as bases do Sistema Baixo Volume Oleoso (BVO) desenvolvido pelo CBB no ano de 2000 e usado atualmente por mais da metade da frota de aviões agrícolas brasileira (1.200 aviões em 2019).

Parâmetros do Sistema UBV - Ultra Baixo Volume

Essa tecnologia baseia-se nos seguintes parâmetros:

1. Aplicação de defensivos com volumes:
 - Aplicação Agrícola: 0,5 a 5 litros por hectare com DMV entre 80e 120 micra
 - Aplicação Domossanitária no controle de vetores de epidemias urbanas: 0,3 a 1,0 litro por hectare com DMV entre 30 e 50 micra
2. Faixa de deposição:
 - Aplicação Agrícola: Aeronaves a pistão: 30 a 50m
Aeronaves a turbina: 70 a 100 m.
 - Aplicação Domossanitária: Turbina Monomotor: 200 a 300 m - Turbina Bimotor: 400 a 600 m
3. Espectro Homogêneo AR de 0,6 a 1,0
4. Densidade de gotas: acima de 20 gotas por cm²

Características das Neblinas do UBV: Gotas muito finas

Condições Meteorológicas para Aplicações em UBV

- Temperatura: Abaixo de 32 graus Celsius.
- Umidade Relativa: Não influi.
- Inversão Térmica: NÃO APLICAR
- Velocidade do vento: 3 a 20 km/h
- Direção do vento: De través com o mínimo de 20 graus em relação ao tiro
- Estabilidade Atmosférica: Entre 0,1 e 1,0 pelos padrões do Serviço de Florestas do Canadá

Restrição legal para aplicações em UBV no Brasil

No Brasil, sem nenhuma justificativa técnica o Sistema UBV foi normatizado pela ABNT com sendo toda aplicação feita com volumes abaixo de 5 litros por hectare, não importando os parâmetros envolvidos na aplicação.

Nessa condição todo produto aplicado em UBV tem que ser registrado no MAPA para este tipo de aplicação o que desestimula os fabricantes dos defensivos e se envolverem no difícil demorado e caro processo de certificação oficial.

Só há um produto registrado para aplicação em UBV no Brasil que é o Malathion UL e que pode legalmente ser aplicado nessa tecnologia. Todos os demais têm que ser formulados para aplicações em BVO com volume igual ou superior a 5 litros por hectare.

Ultra Baixo Volume (UBV) é, portanto o nome que se dá para aplicações de defensivos em volumes abaixo de 5 litros por hectare em forma pura ou diluídos em um veículo oleoso. Entre 5 e 10 litros por hectare podemos considerar aplicações como de Baixo Volume (BV). Nas condições do Brasil Central, em virtude das condições meteorológicas adversas de altas temperaturas e baixas umidades relativas do ar nos períodos de aplicação aérea, essas aplicações somente devem ser feitas no sistema UBV ou com caldas contendo óleos emulsionáveis ou melaço.

Para essas regiões o Centro Brasileiro de Bioaeronáutica (CBB) criou em 2000 e desenvolveu durante os últimos 20 anos a técnica de aplicação denominada **Baixo Volume Oleoso - BVO®**.

Comparada com as aplicações convencionais, a tecnologia UBV, se mostrou na prática até duas vezes mais barata, mais eficiente no controle das pragas, e acima de tudo duas a três vezes mais produtiva, considerando-se o rendimento dos aviões agrícolas. Áreas distantes 20 a 30 quilômetros das pistas de operação podem ser tratadas economicamente com o sistema de Ultra Baixo Volume.

A partir da década de 1970 as aplicações em UBV no Brasil passaram a ser realizadas com atomizadores rotativos de tela ou de disco devido a maior eficiência desses equipamentos quando comparados com os bicos hidráulicos, por produzirem uma maior porcentagem de gotas de maior eficiência à biológica.

Entretanto apesar de ser um recurso fantástico para o controle de pragas o Sistema UBV tem seus problemas naturais que fazem com que a maioria dos aplicadores voltem para os sistemas convencionais.

Alguns destes problemas são:

1. Necessidade de apoio de pessoal qualificado e treinado.
2. Maior limitação do fator vento devido ao pequeno tamanho das partículas.
3. Requer formulações especiais, registradas no MAPA atualmente não disponíveis no mercado.
4. Menor consumo dos inseticidas desencoraja os fabricantes e vendedores.

A partir da década de 1980, uma nova forma de aplicação de inseticidas em UBV se desenvolveu no mundo inteiro com base na utilização de óleos vegetais (ativados com

solventes e emulsificantes), como veículo dos inseticidas, fungicidas e herbicidas.

Ativados pela adição desses adjuvantes especiais, os óleos vegetais se misturam facilmente com os inseticidas no campo formando emulsões invertidas quando misturados com água, permitindo as aplicações em Baixos Volumes com menor evaporação das partículas. Outro veículo usado é o Melaço da cana que transmite à calda características não evaporantes aumentando em muito a eficiência das aplicações e o seu efeito residual.

Sistema BVO - Baixo Volume Oleoso

Parâmetros do Sistema BVO

Essa tecnologia baseia-se nos seguintes parâmetros:

1. Aplicação de defensivos com volumes de 5 a 20 litros por hectares
2. Nebulina homogênea e com tamanho de gota controlado (entre 80 e 150 μm).
3. Óleo vegetal degomado e emulsificado como veículo do princípio ativo.
4. Água para completar o volume de aplicação mais eficiente para um determinado tratamento.
5. Mistura orientada do óleo emulsificante, defensivos e água, com agitação intensa e contínua produzindo emulsão estável com baixo índice de evaporação.

As principais diferenças entre as aplicações convencionais e as aplicações em BVO[®] podem ser apreciadas na página seguinte.

Para a implementação dessa técnica no Brasil havia necessidade de desenvolver um equipamento rotativo adequado e de baixo custo, bem como os equipamentos e procedimentos de formulação dos defensivos com os óleos vegetais nas pistas.

O CBB desenvolveu em 2000 para aplicações aéreas o Atomizador Rotativo de Disco **TURBOAERO**. O primeiro modelo foi lançado em 2.000 e a partir de 2003 os atomizadores do modelo atual TA-88D6 com 6 discos têm uma capacidade de produção de gotas 50% maior do que os modelos iniciais.

Os Atomizadores Rotativos de Disco Turboaero podem produzir até 90% do volume do líquido pulverizado, em gotas de maior eficiência biológica, contra 70% dos Atomizadores Rotativos de Tela e 44% dos Bicos Hidráulicos.

Esses equipamentos de excelente desempenho e baixo custo são ideais para aplicações em Ultra Baixos Volumes - UBV (1 a 5 litros/hectare) e Baixos Volumes Oleosos - BVO[®] (5 a 20 litros/hectare), com o uso de veículos oleosos.

Condições Meteorológicas para Aplicações em BVO[®]

- Temperatura: Abaixo de 32 graus Celsius.
- Umidade Relativa: Mínima 40%.
- Inversão Térmica: NÃO APLICAR
- Velocidade do vento: 3 a 20 km/h
- Direção do vento: De través com o mínimo de 20 graus em relação ao tiro

❁ **APLICAÇÃO CONVENCIONAL** ❁



Hidráulico
30 litros/hectare.
Veículo: água

❁ **APLICAÇÃO EM BVO®** ❁



Baixo Volume Oleoso
5 a 10 litros/hectare.
Veículo: óleo



Gotas grandes
(200 - 300µm)
Espectro heterogêneo
Menor eficiência biológica
Menor penetração.



Gotas pequenas
(80 - 150µm)
Espectro homogêneo
Maior eficiência biológica
Maior penetração.



Turboaero - Modelo TA88D-8

FORMULAÇÕES PARA APLICAÇÕES EM BVO®

As formulações desenvolvidas no Sistema BVO® se baseiam nos seguintes passos:

1. O óleo degomado de soja é misturado com o emulsificante para adquirir a habilidade de se misturar com a água.
2. O óleo emulsificado é misturado com os produtos químicos envolvendo-os e evitando a evaporação dos mesmos.
3. Por último, mistura-se a água até o volume desejado para a taxa de aplicação que se quer aplicar a qual depende do tipo de controle que se quer efetuar.
4. A ordem de adição dos componentes é fundamental para o sucesso da formulação, devendo ser sempre: **ÓLEO + PRODUTO + ÁGUA.**

Deve-se manter agitação intensa e contínua durante a mistura e durante a aplicação.

Os inseticidas formulados como CE (Concentrados Emulsionáveis) são facilmente absorvidos pelo óleo e ajudam na absorção dos outros componentes mais difíceis de se misturar com os óleos, como os SC (Soluções concentradas) SAC (Soluções Aquosas Concentradas) e WG (Granulado Dispensível) Por isso os produtos CE devem ser os primeiros a se misturar com o óleo.

No caso dos produtos formulados em WG que é sólido, mas facilmente dispersível em água deve-se iniciar o preparo, misturando-se muito bem, uma quantidade do produto comercial em um volume igual de água para promover a hidratação do produto.

É através desta água de hidratação que as partículas do produto vão formar as “micelas” que serão envolvidas pelo óleo até a sua chegada no alvo, diminuindo as perdas de princípio ativo, pela evaporação da calda.

Os produtos mais difíceis devem ser colocados no final da mistura e às vezes floculam, ou ficam em fórmula de grânulos suspensos na mistura, mas se dissolvem bem na mistura final, com adição da água e a agitação provocada pela motobomba e posteriormente pela agitação dos aviões e tratores.

Os produtos devem ser adicionados separadamente e incorporados ao óleo pela agitação da motobomba com cerca de um minuto de agitação cada um.

Cuidados especiais merecem os produtos de baixa dosagem tipo Nomolt (50ml/ha) para que se dissolvam completamente na mistura e não fiquem concentrados em algum ponto da misturadora.

É raro, mas pode ocorrer a formação de Gel em algum ponto da mistura, nesse caso deve-se reduzir a quantidade do emulsificante, e usar água como diluente aumentando o volume da aplicação (litros/hectare) na mesma proporção.

Não se deve misturar água nos estágios intermediários de formulação para facilitar a mistura das soluções concentradas. Os resíduos dessas embalagens são adicionados no final da mistura.

Os produtos em Pós Molháveis e Granulados Dispersíveis (WG) podem ser divididos em duas categorias principais:

1. Produtos de baixa dosagem e fácil suspensão em água. Dissolve-se na proporção de 1 kg de produto em 0.5 a 1 litro de água, e adiciona-se na formulação oleosa. Exemplo: 18 kg de Saurus dão 25 litros de suspensão em água.
2. Produtos de alta dosagem e difícil suspensão em água. Dissolve-se na proporção de 1kg de produto

em 1 a 2 litros de água, e adiciona-se na formulação oleosa com agitação contínua.

3. Os micronutrientes líquidos tem se comportado muito bem nas formulações, eles são dissolvidos na água, mede-se o pH dessa solução de micros que vai ser adicionada na mistura de defensivos já formulados em óleo, cujo pH nós já medimos ao concluir a incorporação dos defensivos no óleo.

Se o pH da mistura de micronutrientes estiver entre 5,0 e 6,0 eles podem ser misturados com a emulsão de óleo e defensivos, se fugir desses limites o pH deve ser corrigido.

Antes de se fazer uma formulação nova é conveniente testar a sua estabilidade e o seu pH com auxílio de um pequeno laboratório de formulação que pode ser montado com 2 ou 3 jarras de 1 litro graduadas, 3 ou 4 mamadeiras que servirão para medidas de precisão e simulação da agitação provocada pela motobomba. Usa-se 2 a 3 seringas de injeção de 10 e 20 ml para medição dos produtos usados em menor quantidade.

A técnica é medir 10% de cada ingrediente e misturá-los manualmente com auxílio de um bastonete de madeira e em seguida agitá-los por um minuto na mamadeira.

Ao final das misturas dos defensivos com óleo mede-se o pH. Ao final das misturas de micros mede-se o pH se não houver micros, mede-se o pH da água.

Após a mistura final mede-se o pH e avalia-se a estabilidade com a seguinte escala:

Estabilidade das Misturas

GRAU	CONDIÇÃO	RECOMENDAÇÃO
1	Separação imediata	Não aplicar
2	Separação após 1 (um) minuto	Não aplicar
3	Separação após 5 (cinco) minutos	Agitação contínua
4	Separação após 10 (dez) minutos	Agitação contínua
5	Estabilidade perfeita	Sem Restrições

Técnico Responsável

FICHA DE FORMULAÇÃO PARA APLICAÇÃO EM BVO®

(Algodão - 5 litros por hectare)

Empresa: _____ Data: ___/___/___

Áreas: _____ Área Total: _____

Cultura: Algodão Estágio(DAE): 35

Volume: 5 l Hectare/Decol.: _____

Carga/Decol: _____

Sequência	Produto	Quantidade (litros)	Observações (pH)
1	Óleo	120	
2	Sperto WG	30 kg	
3	Água Hidratação	30 l	
4			
5			
6			
7			
8			
Total de Produtos		165 l	
Carga Total		600 l	
Água a ser adicionada		435 l	

Notas: (1) 30 kg de WG dissolvem em 30 litros de água dando volume final de 45 litros. A água foi corrigida com o acidificante WR4 na dosagem de 0,5%.

Técnico Responsável

RELATÓRIO DE VOOS CAMPANHA 2001/2002
Introdução do Sistema BVO
Aeronave EMB 2001A - 27 de Maio de 2002

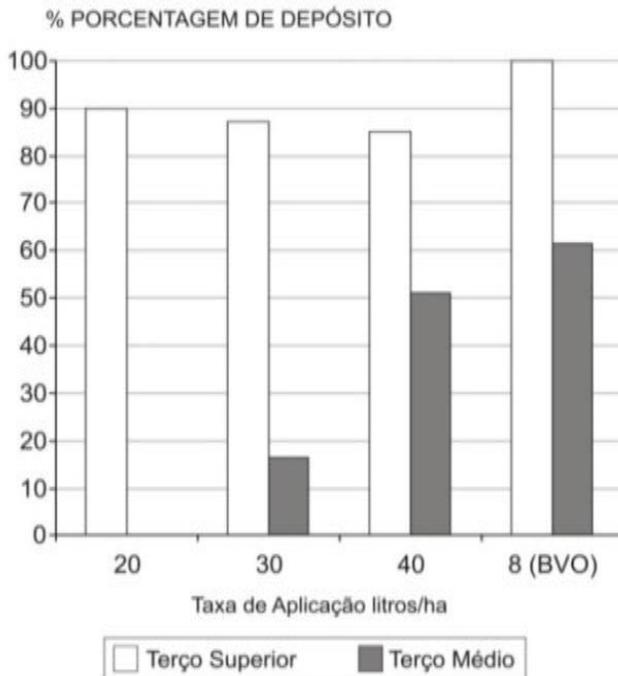
ITEM	APLICAÇÕES CONVENCIONAIS	APLICAÇÕES EM BVO
Horas voadas	1.030,23	449,34
Horas Trabalhadas	1.010,43	446,34
Translado	19,8	3
Hectares Aplicados	84.822	87.448
Hectares por Hora	86,5	190
Combustível (l/ha)	0,81	0,37

Monica Aviação Agrícola - Safra 2001/2002 - Nova Brasilândia, MT.

MELHORIA DA EFICIÊNCIA DOS TRATAMENTOS

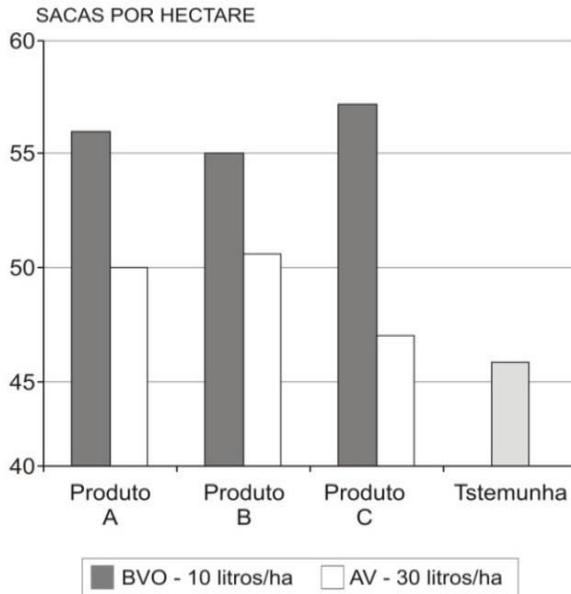
Os tratamentos de pragas e doenças realizados no Sistema BVO® tem demonstrado consistentemente melhor controle e maior efeito residual do que os tratamentos convencionais feitos com água com volumes de 20 a 40 litros por hectare.

**PORCENTAGEM DE DEPÓSITO NO
ALVO EM APLICAÇÕES AÉREAS**
Cultura: Soja - Idade: 34 DAE - Altura: 80 cm



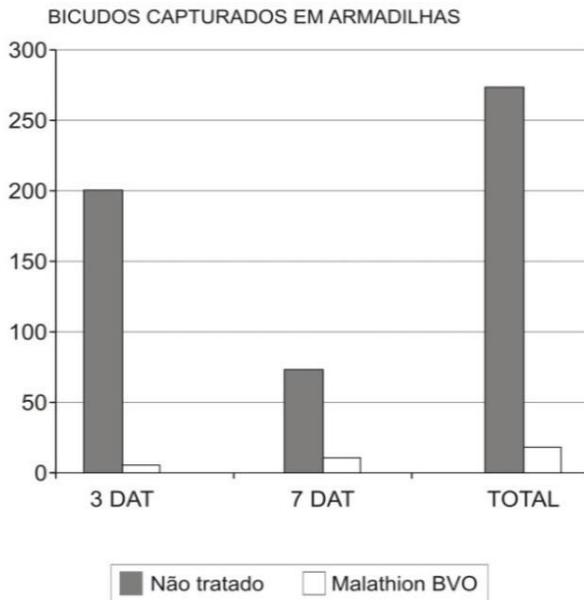
Fonte: Centro Brasileiro de Bioaeronáutica - CBB
Realização: Fazenda Ponte de Pedra
Rondonópolis, MT - 22/12/2002
Leitura Digital com Software e-Sprinkle

EFICIÊNCIA DO SISTEMA BVO® CONTROLE DE DOENÇAS DE FINAL DE CICLO E FERRUGEM ASIÁTICA NA CULTURA DE SOJA. (Variedade: Tucano)



Fonte: Centro Brasileiro de Bioaeronáutica - CBB
Realização: Fazenda Ponte de Pedra
Rondonópolis, MT - Abril 2003

EFICIÊNCIA DO SISTEMA BVO®
CONTROLE DO BICUDO DO ALGODOEIRO
Inseticida: Malathion em BVO®
Volume: 2 litros por hectare



Aplicação: Centro Brasileiro de Bioaeronáutica - CBB
Monitoramento: Fundação MT - Ensaio 2 - 2002
Local: Campo Verde, MT - Fevereiro de 2002

Sistema Atrai e Mata (SAM)

O novo sistema de aplicação “ATRAI E MATA” tem menor poluição maior eficiência e menores custos

A evolução da Defesa Fitossanitária levou ao uso de substâncias atrativas para os insetos, misturadas com dosagens muito baixas de ingredientes ativos, Botânicos, Biológicos ou Químicos. Aplica-se apenas 1% das dosagens atuais de Inseticidas que é suficiente para matar por ingestão as mariposas atraídas.

Os atrativos que são usados como veículos dos Inseticidas, são Líquidos de Alta Viscosidade e devem ser aplicados com uma tecnologia totalmente diferente das aplicações convencionais. Esta Tecnologia está sendo desenvolvida no Brasil agora em 2018, 2019.

Exploramos pouco as técnicas avançadas de Armadilhamento e Monitoramento, e outros recursos usados no Manejo Integrado das Pragas como produtos Botânicos e Biológicos, Atrativos Alimentares e Sexuais e Sistemas de Aplicação de altos rendimentos.

Em 2019 estamos lançando o Sistema Atrai e Mata, (SAM) já em uso em vários pontos do Brasil, mas sem Parâmetros definidos, sem uma metodologia própria de coleta e avaliação e protocolos de configuração e calibração dos equipamentos que acabamos de desenvolver.

Com os trabalhos já desenvolvidos, adquirimos conhecimentos sobre o SAM equipando e calibrando dezenas de aviões e tratores para estas aplicações. Os Aviões aplicarão milhares de hectares por dia sem restrições de condições atmosféricas com exceção das chuvas, com faixas de 100 metros e Volume de 0,5 litro de um produto composto

de néctar de flores proteínas e açúcares, misturado com apenas 10 cm³ de inseticida por hectare.

As manchas são medidas em milímetros e por isso não há deriva externa. A carga química por hectare para o controle de Lepidópteros será 100 vezes menor do que nas aplicações convencionais com grande diminuição da carga química no meio ambiente.

Como ocorreu com os sistemas de Ultra Baixo Volume (UBV) e Baixo Volume oleoso, (BVO), esta nova técnica que chamamos de Sistema Atrai e Mata (SAM), apresentará grandes vantagens Ambientais Econômicas e Operacionais onde puder ser aplicada.

Com o uso dos Atrativos Alimentares ou Sexuais e do Sistema Atrai e Mata novas estratégias podem ser desenvolvidas para o controle das lagartas nas culturas econômicas de todo o mundo.

Fase 1 - Identificação dos alvos, Locais de pouso, Espécies e Densidades das populações.



Grande infestação de Mariposas em Luiz Eduardo Magalhães BA - 2017-2018.
Coletadas 1465 Mariposas de varias espécies em uma noite.

Dez destes adultos produzem lagartas suficientes para causar danos econômicos na lavoura do algodão (estimadas pelos entomologistas Ingleses em 10.000 lagartas de *Heliothis armigera* por hectare, Sudão -1975).

O armadilhamento por Armadilhas com atrativos é a alternativa, mais eficiente e prática para identificar as espécies e quantidades nas lavouras.

Fase 2 - Avaliação dos depósitos nas Aplicações Aéreas e Terrestres.

Análise das Manchas



Aeronave EMB-203

Avaliação da Mortalidade



Atomizador TurboAero



Manchas de 1 a 8 mm de Diâmetro



Mariposas mortas no tiro = 1,1 por m2

Foram necessárias varias alterações de Conceitos e Unidades para chegar a uma metodologia de medir uma aplicação e com os valores obtidos compará-la a outra aplicação medida com o mesmo protocolo e mesmas unidades em qualquer outro local.

AVALIAÇÃO DAS APLICAÇÕES DO SISTEMA ATRAI E MATA (SAM)

Parâmetros de tecnologia de aplicação (TA) para o Sistema Atrai e Mata

Os parâmetros utilizados nas aplicações dos sistemas convencionais foram estudados e adequados para serem usados nas avaliações das aplicações do Sistema Atrai e Mata - Sistema SAM.

1. DIÂMETRO DA MAIOR GOTA - D Max
2. DIÂMETRO DA MENOR GOTA - D Min

D max é o diâmetro da maior mancha e o D min o da menor mancha. Quanto maiores forem os seus valores melhores serão as características de atratividade e efeito residual da neblina no sistema Atrai e Mata.

3. DIÂMETRO MEDIANO NUMÉRICO - (DMN)

É o Diâmetro que divide o número total de MANCHAS coletadas, em duas metades. Metade é constituída de manchas acima deste diâmetro e metade abaixo deste diâmetro.

Deve ser avaliado pelas leituras dos diâmetros das manchas coletadas nas folhas das culturas, no terço superior das plantas e nos 4 pontos cardeais na parte superior das

plantas. Não havendo cultura, usar coletores fixos a 50 cm de altura e colocar as placas na horizontal. Devem ser medidas as manchas com diâmetro superior a 1 mm, e identificado o diâmetro da maior mancha (D max) e da menor mancha (D min) do depósito. Esta avaliação é feita no centro da faixa de deposição do avião, na vertical do Distribuidor Rotativo colocado no centro da asa direita do avião.

As leituras devem ser feitas com lupa conta fio com aumento de 10 vezes, no visor de 10 mm de lado correspondente a 1 cm².

4. AMPLITUDE RELATIVA NUMÉRICA - (AR)

É o Parâmetro que define a maior ou menor homogeneidade entre as manchas.

Deve ser calculado com base na fórmula:

$$AR = (D \text{ max} - D \text{ min}) / DMN.$$

5 - DENSIDADE DE MANCHAS (DM)

Definimos como a quantidade de manchas por dm² no centro da faixa de deposição.

É avaliada no centro da faixa de deposição da linha de aplicação do avião ou do trator. Para avaliação da DM, Densidade de Manchas sugerimos a junção de oito placas coletoras de 50 x 100 mm no solo, que darão juntas a superfície de 4 dm²

Condições Meteorológicas para Aplicações: Sistema SAM

- Temperatura: Abaixo de 32 graus Celsius.
- Umidade Relativa: Não Influi
- Inversão Térmica: Não Influi
- Velocidade do vento: Não Influi
- Direção do vento: Não Influi

APLICAÇÃO SISTEMA ATRAI E MATA (SAM)

Dados da aplicação:

Local: Fazenda Nova França		
Município: Costa Rica	Estado: MS	
Data: 07 de fevereiro de 2019	Talhão Nº: 6	
Área tratada (ha): 210 ha	Tempo de voo: 20 min.	
Aeronave: EMB203 PR - BYB	Pressão : 25 PSI	
Equipamento: TurboAero modificado	Passo da hélice: Ângulo mínimo	
Configuração: 1 Atomizador por aeronave	Volume: 0,5 litros/ha	
Difusor (mm dos furos): 2mm X 36 furos	Volume: 0,5 litro/ha	
Decolagem (hora): 18:15	Pouso: 18:35	Tempo de voo: 20 min
Velocidade de operação: 110 (m.p.h.)	Altura da aplicação: 5 m	
Velocidade do vento (Km/h): 5 a 8 Km/h	Fator Amsden: 30 a 40	
Direção do vento: N-NW	Direção do tiro: N-S	
Temperatura do ar °C: 30,1	Umidade relativa: 64,41 %	
<u>Informações adicionais:</u> O Atomizador Rotativo de Discos, convertido para aplicar no Sistema SAM passa a se chamar Distribuidor Rotativo de Discos Turbo SAM. O equipamento foi colocado na metade da envergadura da asa direita.		

Volume = 0,5 l/ha
Dmax = 8,2

AR = 2,57
Densidade = 9,25/dm²

Dmin = 1,0

DMM = 2,8 mm
Sorocaba Jan. de 2020

