

AVALIAÇÃO DE DOIS DIFUSORES DE SÓLIDOS EM AERONAVE AGRÍCOLA IPANEMA

SCHRÖDER, E. P.¹, ECHENIQUE, M. M. de²

RESUMO - No Rio Grande do Sul, a cultura do arroz irrigado emprega a aviação agrícola para a distribuição de sementes pré-germinadas e fertilizantes nitrogenados. O objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho do difusor convencional e de um novo difusor "swathmaster" sobre a uniformidade de distribuição de fertilizante. Os testes constaram de vôos simples da aeronave EMB-202 (Ipanema) aplicando duas vazões de uréia com os difusores. O difusor "swathmaster" mostrou um incremento na largura de faixa de deposição.

PALAVRAS-CHAVE – aviação agrícola, aplicações aéreas.

EVALUATION OF TWO SOLIDS DIFUSORS IN AGRICULTURAL AIRCRAFT IPANEMA

SUMMARY - In Rio Grande do Sul, Brazil, the irrigated rice culture uses the agricultural aviation for pré-germinated seeds and fertilizers distribution. The experiment is intended to evaluate the conventional equipment and a new difusor "swathmaster". The tests consisted of simple flights of the aircraft EMB-202 (Ipanema) applying fertilizer with the equipments. The "swathmaster" showed an increment in deposition swath width.

KEY WORDS - agricultural aviation, aerial applications.

INTRODUÇÃO

A aviação agrícola aplica diversos produtos sólidos com rapidez e precisão em várias culturas e regiões do Brasil. No Rio Grande do Sul, a cultura do arroz irrigado emprega esta tecnologia para a distribuição de sementes pré-germinadas e, principalmente, de fertilizantes nitrogenados, estimando-se em cerca de um milhão de hectares a área de aplicação aérea de uréia anualmente no estado.

Os operadores aeroagrícolas tem buscado incrementar cada vez mais a uniformidade das aplicações e, simultaneamente, o rendimento operacional destas aplicações, porém, esbarram na falta de pesquisa oficial na área e nas limitações apresentadas pelo difusor de sólidos tipo venturi convencional que equipa a aeronave agrícola Ipanema, que é a mais empregada no País, e que permite tratar larguras de faixa de apenas 15 metros para adubação com uréia (volumes de 50 e 80 kg/ha) e apenas 10 metros para semeadura de arroz pré-germinado (volumes de 100 a 150 kg/ha).

Em volumes maiores a uniformidade de deposição pode ser comprometida, necessitando reduzir a largura de faixa efetiva, o que compromete o rendimento operacional, implicando em margens menores para os operadores e custos mais elevados aos usuários do serviço. Por outro lado, tratar faixas mais largas a cada vôo da aeronave sobre as lavouras incrementaria o rendimento operacional, mas poderia comprometer a uniformidade de distribuição dos produtos sólidos.

O objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho do difusor convencional (DC) e de um novo difusor "swathmaster" (SM) sobre a uniformidade de distribuição do fertilizante uréia.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste experimento foi fundamental a formação de uma parceria entre cinco empresas privadas, com o objetivo de buscar soluções que permitam incrementar a receita líquida dos operadores aeroagrícolas e reduzir o custo do serviço prestado aos usuários, através do aumento do rendimento operacional e da uniformidade de distribuição de produtos sólidos aplicados por via aérea.

A empresa Transland desenvolveu nos EUA um difusor de sólidos modelo "swathmaster" para adaptação no aviação agrícola brasileiro Ipanema, por solicitação da Indústria Aeronáutica Neiva, fabricante da aeronave. O equipamento foi enviado para o Rio Grande do Sul, onde tradicionalmente ocorrem aplicações aéreas de produtos sólidos em arroz irrigado, para ser avaliado. A empresa Taim Aeroagrícola forneceu aeronave e equipe para o experimento de campo, realizado conjuntamente com a empresa Mirim Aviação Agrícola, que forneceu equipamentos de coleta, equipe e elaborou o planejamento dos testes. A empresa Granjas 4 Irmãos, produtora de 7.000 hectares de arroz no município de Rio Grande, forneceu o fertilizante, equipe de apoio e o aeródromo agrícola para a realização do experimento.

¹ Eng. Agr. M.Sc., responsável técnico da Mirim Aviação Agrícola Ltda.

² Eng. Agr., responsável técnico da Taim Aeroagrícola Ltda.

A pesquisa foi realizada no dia 09/02/99, e constou de vôo simples da aeronave EMB-202 (Ipanema) aplicando uréia com os difusores SM e DC, em duas vazões (350 e 220 kg/min), com três repetições (3 vôos) de cada tratamento (Foto 1).

Foto 1. Difusor “swathmaster” (acima) e difusor convencional (abaixo).



Os vôos foram realizados a uma velocidade de 105 MPH, com 20 metros de altura, no horário das 9 as 10:30 horas, sob temperatura de 24 °C, umidade relativa do ar de 66%, velocidade do vento variando entre 0,3 e 2,9 m/s, com média de 1,4 m/s e alinhados com a direção do vento (variações na direção do vento de até 20% foram aceitas). As aletas do DC foram ajustadas de acordo com as seguintes distâncias a partir da lateral direita do difusor: 90, 180, 205, 260, 320, 385, 455, 545 e 620 milímetros.

Para a coleta da uréia, uma esteira de borracha com 39 metros foi estendida sobre o solo, perpendicularmente ao sentido do vento e dos vôos e, sobre marcações previamente realizadas e espaçadas de um metro entre si, baldes coletores com diâmetro de 28,4 cm foram posicionados. No interior de cada balde havia um funil, na extremidade do qual era fixado um saco plástico para coleta dos grânulos de uréia de cada vôo. Os vôos foram realizados sobre o coletor central e logo após cada vôo os sacos coletores foram recolhidos e acondicionados em local seco. No dia seguinte, as amostras de uréia foram pesadas em balança com precisão de um miligrama.

Com os resultados obtidos e devidamente tabulados, determinou-se a largura de faixa de deposição total de cada tratamento, ou seja, a distância em metros entre os coletores mais extremos da faixa em que foi coletada uréia.

Simulações de repetições de faixas sucessivas, com o mesmo sentido de vôo, para minimizar o efeito da deriva lateral, e com os trespasses correspondentes a diferentes larguras de faixa efetiva, foram realizadas em planilha eletrônica, para determinação do coeficiente de variação da distribuição do fertilizante, baseado em metodologia descrita por CARVALHO (1990).

Uma estimativa dos volumes de aplicação (kg/ha) para as diversas larguras de faixa efetiva de cada uma das vazões testadas também foi elaborada. Gráficos foram traçados para avaliar visualmente a conformação das curvas de deposição de uréia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A faixa de deposição total foi semelhante entre as vazões de um mesmo difusor, porém, apresentou diferença entre os difusores, com incremento de 7,7 metros quando empregou-se o SM (Tabela 1).

TABELA 1. Largura de faixa de deposição total para dois difusores e duas vazões (em metros).

DIFUSOR	VAZÕES		
	350	220	MÉDIA
SWATHMASTER	33,3	34,3	33,8
CONVENCIONAL	26,0	26,3	26,1
INCREMENTO FAIXA			7,7

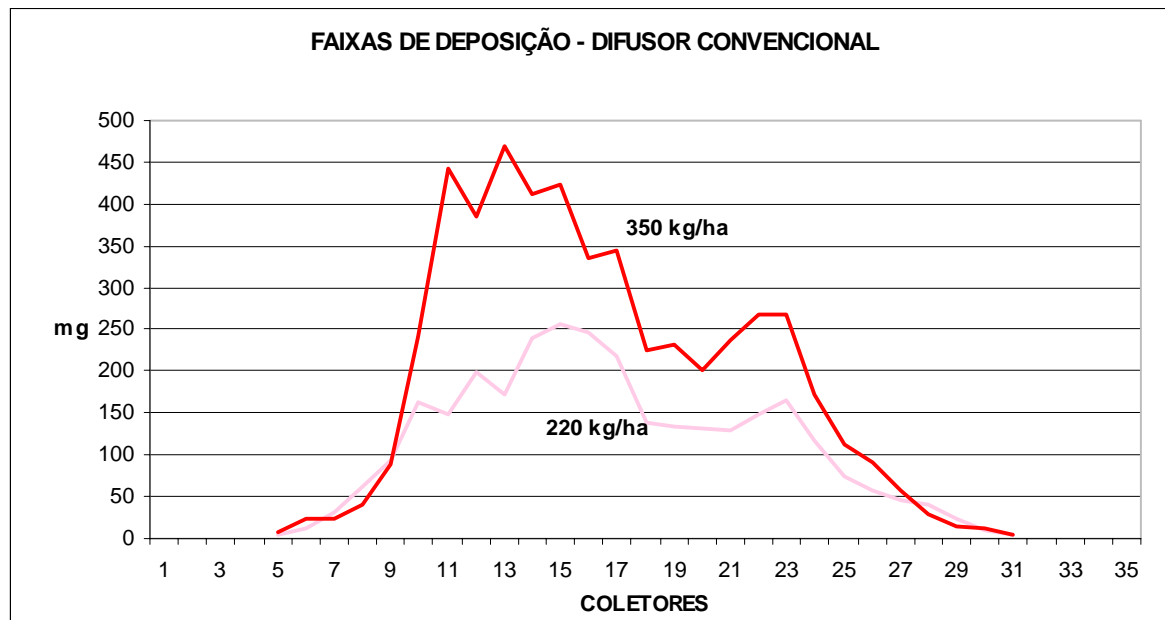
A estimativa do volume de aplicação de uréia por hectare para as duas vazões testadas e para as diferentes larguras de faixa efetiva avaliadas, indica que uma aplicação na vazão de 350 kg/min com largura de faixa efetiva de 24 metros corresponde ao volume de 50 kg/ha, ou seja, o mesmo volume obtido com a vazão menor (220 kg/min) quando empregada a faixa efetiva de 15 metros (Tabela 2).

TABELA 2. Estimativa do volume de uréia (kg/ha) para duas vazões e diferentes larguras de faixa efetiva.

VAZÃO	FAIXA EFETIVA (m)											
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
350	80	75	71	67	63	60	57	55	52	50	48	
220	50	47	44	42	39	38	36	34	33	31	30	

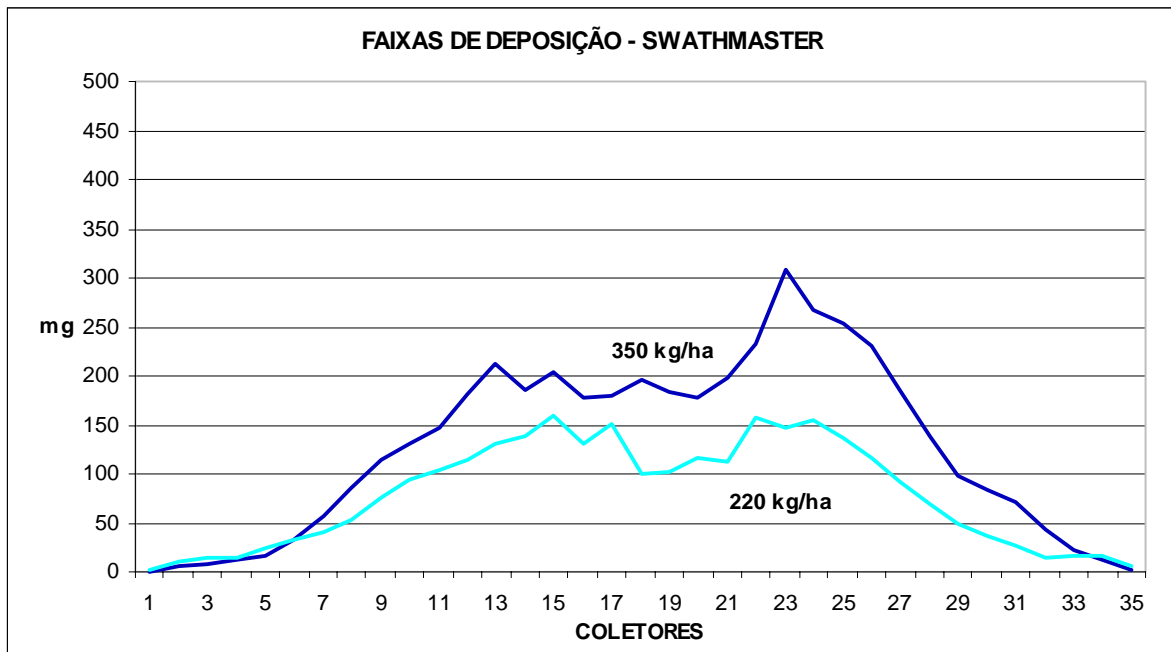
A avaliação visual das curvas de distribuição da uréia mostram que o DC apresenta gráficos de forma triangular a trapezoidal, de base mais estreita e mais altos, ou seja, com tendência a concentrar o fertilizante no centro da faixa de vôo, principalmente na maior vazão (Gráfico 1).

GRÁFICO 1. Curvas de deposição do difusor DC



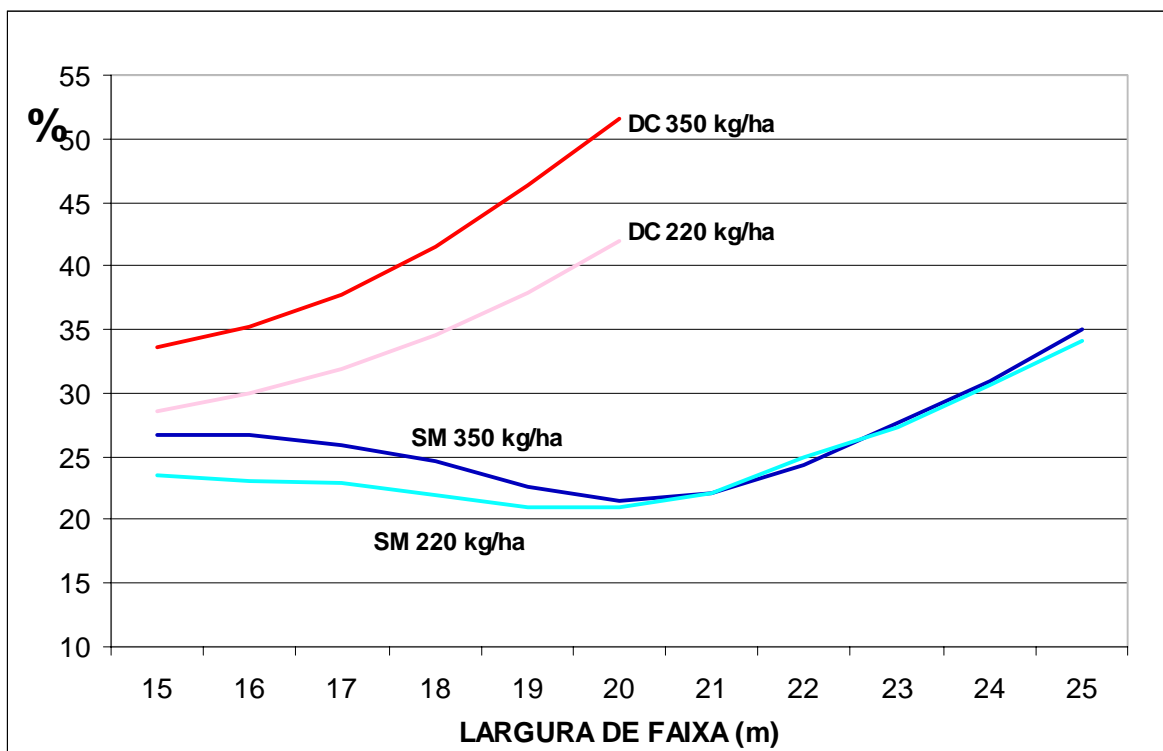
O difusor SM apresenta curvas com formato trapezoidal, com base e topo largos, sem tendência a concentração no centro, e inclusive com uma leve depressão na zona central da faixa (Gráfico 2).

GRÁFICO 2. Curvas de deposição do difusor SM



Os coeficientes de variação (CV) da distribuição da uréia encontram-se no Gráfico 3. Observa-se que o DC apresenta valores de CV sempre superiores ao SM, o que pode ser explicado pela conformação das curvas de deposição mostradas nos gráficos 1 e 2. As vazões maiores apresentaram maiores valores de CV em ambos os difusores, o que está de acordo com as observações a campo com o emprego do DC.

Gráfico 3. Coeficientes de variação para diferentes larguras de faixa, difusores e vazões.



Tomando-se por base a largura de faixa efetiva de 15 metros empregada regularmente no Rio Grande do Sul para aplicação aérea de uréia e, considerando-se o CV de 30% para vôos com vento alinhado como limite satisfatório, pode-se afirmar que ambos os equipamentos e nas duas vazões apresentaram comportamentos similares.

Porém, quando se busca uma maior largura de faixa efetiva, visando incrementar o rendimento operacional, os valores de CV do DC crescem muito bruscamente, sendo que com faixas de 20 metros alcançam os níveis inaceitáveis de 42 e 52%, para volumes de aplicação de 38 e 60 kg/ha respectivamente.

Por outro lado, o incremento de largura de faixa efetiva até 24 metros mantém o CV próximo ou mesmo abaixo a 30% para o difusor SM, ou seja, grandes incrementos na faixa não comprometem a uniformidade da deposição. Note-se que para uma faixa de 24 metros os CV foram de 31% para as duas vazões, com volumes de 31 e 50 kg/ha. Este comportamento trás como vantagens não só a possibilidade de incremento na largura de faixa efetiva, mas também um menor risco de desuniformidade de aplicação em função de ventos com rajadas, eventuais falhas no balizamento e variação na altura de vôo.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e para as condições em que foi realizado o experimento, o difusor “swathmaster” mostrou-se muito promissor para a aplicação aérea de uréia, com incremento na largura de faixa de deposição total de 7,7 metros, e de 9 metros na faixa de deposição efetiva para um volume de aplicação de 50 kg/ha, mantendo-se os valores dos coeficientes de variação em 30%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, W.P.A . Normas para calibração e distribuição de produtos aplicados por via aérea. Sorocaba, 1990. CENEA. Apostila. 18 p.