

PERFIL TRANSVERSAL DE APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE EM FUNÇÃO DA VARIÇÃO DE COMBINAÇÕES DE ALETAS

Gabriel Zanelatto Camargo¹, Diego Augusto Fiorese², Ana Carolina Aprigio da Silva³, André R. K. Bender⁴

¹ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT/Sinop-MT, (66) 99985-1364, gabriel.zanelatto.camargo@gmail.com

² Professor adjunto do Instituto de Ciências Agrárias e ambientais-ICAA, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. diegofiorese@hotmail.com.br

³ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT/Sinop-MT, anaaprigio33@gmail.com

⁴ Professor adjunto no Departamento de Expressão Gráfica, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS. benderandr@gmail.com

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: A melhoria do perfil transversal de aplicação de sólidos a lanço pode ser obtida em função do formato e da posição das aletas sobre o disco centrífugo. O objetivo do trabalho foi avaliar três tamanhos de aletas e combinações entre elas na aplicação de fertilizante mineral granulado. Os tratamentos consistiram em utilizar aletas originais com formato curvado e 180 mm de comprimento, aletas alternativas de 250 e 390 mm retangulares, e ainda a combinação entre elas. Como critério de seleção, utilizou-se do coeficiente de variação atrelado a maiores larguras de distribuição. Os resultados indicaram que as aletas de 250 mm permitiram largura de 19 metros com CV de 15,6%. As aletas de 390 mm ou a combinação destas com as de 250 mm, proporcionaram melhoria do perfil transversal de distribuição bem como aumento da largura efetiva. As aletas originais e que são mais curtas, possuem amplitude de apenas 1 m (15 a 16 m) com CV abaixo de 20% e mostrou os piores resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Largura de aplicação, distribuidor de sólidos, regulagens.

CROSS FERTILIZER CROSS PROFILE IN FUNCTION OF THE VARIATION OF FINS OF THE CENTRIFUGAL DISTRIBUTOR

ABSTRACT: The improvement of the transversal profile of application of solids to haul can be obtained depending on the shape and the position of the fins on the centrifugal disk. The objective of the work was to evaluate three fin sizes and combinations among them in the application of granulated mineral fertilizer. The treatments consisted of using original curved fins 180 mm long, alternative 250 and 390 mm rectangular fins, and the combination between them. As the selection criterion, we used the variation coefficient linked to the largest distribution widths. The results indicated that the 250 mm fins allowed a width of 19 meters with a CV of 15.6%. The 390 mm fins or the combination of these with the 250 mm fins, provided an improvement in the transversal distribution profile as well as an increase in the effective width. The original fins, which are shorter, have an amplitude of only 1 m (15 to 16 m) with CV below 20% and showed the worst results.

KEYWORDS: Application width, solids distributor, Adjustments.

INTRODUÇÃO: As máquinas distribuidoras a lanço de sólidos são constituídas basicamente por um chassi, reservatório e mecanismos dosadores e distribuidores. Estes últimos são os principais, pois têm a função de dosar e distribuir a quantidade pré-determinada do produto (MIALHE, 1996). Os distribuidores centrífugos são máquinas de grande utilidade no meio agrícola, devido principalmente a alta capacidade operacional. Para realização da calibração, existem procedimentos como a norma ISO 5690/1 (ISO, 1981) e a ASAE S341.5 (ASABE, 2018) e ambas estabelecem as condições do ensaio, prevendo tipo e dimensões dos coletores, metodologia para a coleta de dados além de outras providências. Para SOUZA (1984), um distribuidor centrífugo com aletas em posição alternada, com distintos valores de inclinação, podem impulsionar velocidades divergentes ao fertilizante. No trabalho de Faret et al. (2008), foi relatado que a alteração da posição das aletas sobre o disco centrífugo, também altera a faixa transversal de aplicação e conseqüentemente a capacidade operacional do conjunto mecanizado. Por sua vez, Sagrilo et al. (2019), encontraram resultados que mostraram a influência do comprimento das aletas e do número destas no disco (2 ou 4) em relação a largura de aplicação de calcário usando-se como critério o coeficiente de variação. Para Dodermann e Ping (2004), o principal conceito da agricultura de precisão está ligado a assertividade dos locais e dos momentos de aplicação, bem como da quantidade adequada de produto. Entende-se portanto que há a necessidade de máquinas mais precisas e ajustes ou regulagens que permitam maior homogeneidade na colocação dos produtos no solo. O objetivo do trabalho foi testar diferentes tipos e combinações de aletas em um distribuidor centrífugo, para fim de melhorias do perfil transversal e para aumento da capacidade operacional do conjunto.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no Laboratório de Agricultura de Precisão e Mecanização Agrícola – LAPMec, do Campus de Sinop da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. Utilizou-se de um distribuidor de sólidos marca Tatu Marchesan, modelo DCA2500 acoplado a barra de tração e TDP. Possuía mecanismo dosador volumétrico tipo esteira metálica, e mecanismo distribuidor composto por dois discos rotativos. O trator de 73,6 kW (100 cv) operou com rotação de 2000 rpm no motor e 540 rpm na TDP a velocidade de 9 km h⁻¹. No laboratório fez-se a determinação da vazão de forma estática, definindo-se a quantidade de 25 kg min⁻¹. Os tratamentos variaram conforme combinação de aletas, quadro 1.

Quadro 1. Combinações de aletas em função do número e posição sobre o disco centrífugo e de acordo com o tamanho e formato das aletas.

Combinação	Nº de aletas	Posição no disco	Tamanho e formato das aletas
1	4	Radiais	2 de 390 mm retangulares e 2 de 180 mm originais curvadas
2	2	1 radial 1 atrasada	2 de 390 mm retangulares
3	2	1 atrasada (390) 1 radial (250)	1 de 390 mm e 1 de 250 mm retangulares
4	4	2 atrasadas 2 radiais	4 de 250 mm retangulares
5	4	2 atrasadas 2 radiais	4 de 180 mm originais curvadas

Radial - furo central; Atrasada - ângulo aberto no último furo.

As coletas objetivando determinar a largura efetiva, foi realizada em um pátio com superfície plana onde foi alocado no sentido transversal do conjunto distribuidor, 64 bandejas plásticas de 0,5 x 0,5 m (área de 0,25 m²) e altura de 0,15 m com grades alveoladas internas. Estas dimensões são estabelecidas pela norma ISO 5690/1. A largura total de coleta foi de 34 m, considerando 2

metros livres para passagem das rodas do conjunto. O distribuidor foi carregado com aproximadamente 200 kg de fertilizante mineral granulado, formulação NPK 00-18-18. O ensaio foi realizado com 2 passagens do conjunto sendo que em seguida realizou-se as pesagens dos grânulos de cada bandeja em laboratório e com balança de precisão. Em planilha eletrônica realizou-se a análise dos dados com simulações de sobreposição e cálculo do coeficiente de variação (CV). Os principais critérios utilizados para seleção dos conjuntos de aletas foram: I - Maior largura com CV de 15% (± 1); II - Maior largura com CV de 20% (± 1); III - Maior amplitude de largura com CV não superior a 20% (± 1); IV. Menor média de CV nas larguras com sobreposição de 9 a 30 m; V - Menor CV independente da largura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Seguindo-se dos critérios de seleção, obteve-se os resultados conforme Tabela 1.

Tabela 1. Largura efetiva, amplitude e coeficiente de variação de acordo com os critérios de seleção de conjuntos de aletas.

Conjunto de aletas	Critério I		Critério II		Critério III		Critério IV	Critério V	
	CV15 (m)	CV (%)	CV20 (m)	CV (%)	Amplitude (m) CV até 20%	m	CV (%) Médio	Menor CV (%)	(m)
1	14	15,7	16	20,6	9 a 16	7	36,6	9,0	10
2	16	15,6	28	19,5	11 a 16 27 a 28	6	22,4	13,4	14
3	13	11,9	26	18,6	9 a 15 23 a 26	9	20,7	9,3	11
4	19	15,6	20	18,5	9 a 12 17 a 20	6	31,6	10,6	10
5	15	19,5	16	20,3	15 a 16	1	48,0	19,5	15

CV15 - Maior largura com coeficiente de variação (CV) de 15% (± 1); CV20 - Maior largura com CV de 20% (± 1).

A partir do **critério I**, o melhor conjunto de aletas foi o número 4, o qual possui 4 aletas de 250 mm no formato retangular, sendo duas posicionadas radialmente e duas atrasadas, onde obteve-se a largura efetiva de 19 m com 15,6% de CV. Pelo **critério II** e considerando as maiores faixas de aplicação, o conjunto 3 apresentou largura efetiva de 28 m com CV de 19,5%. Utilizando-se de uma aleta de 390 mm atrasada e uma de 250 mm radial, com o conjunto 3 obteve-se a maior amplitude de largura (**critério III**) num total de 9 m, com coeficiente abaixo de 20% (± 1). A menor média de CV (**critério IV**) com as larguras sobrepostas simuladas de 9 a 30 m, também foi com o conjunto 3. E por fim, com resultados muito próximos, os menores valores de coeficiente de variação independentemente da largura efetiva (**critério V**) foram obtidas com os conjuntos 1 e 3 (9 e 9,3% respectivamente nas larguras de 10 e 11 m). O conjunto de aletas N° 5, com 4 aletas originais curvadas e comprimento de 180 mm, apresentou os piores resultados, pois o menor CV obtido foi de 19,5% e obteve a menor amplitude de faixa efetiva com apenas 1 m (19 a 20 m), o que confere menor propensão a variação da largura durante o trabalho de campo, e portanto, mais susceptível a erros operacionais. Discutindo-se de forma ampla, observa-se que os resultados aqui obtidos estão de acordo com Faret et al. (2008), e Sagrilo et al. (2019), os quais mencionaram em seus trabalhos que a variação do tamanho, quantidade e posição das aletas, afetam na largura efetiva e na qualidade do perfil transversal. Os conjuntos 2 e 3 apresentaram os resultados mais relevantes para maiores larguras do perfil de distribuição com valores de CV abaixo de 20%, ou seja, permite um maior desempenho operacional ($ha\ h^{-1}$) com qualidade de aplicação de adubo granulado. Alguns fabricantes

utilizam este formato de aletas, principalmente o conjunto de uma mais longa e outra mais curta (conjunto 3). O CV conforme largura para cada conjunto de aletas estão na Figura 1.

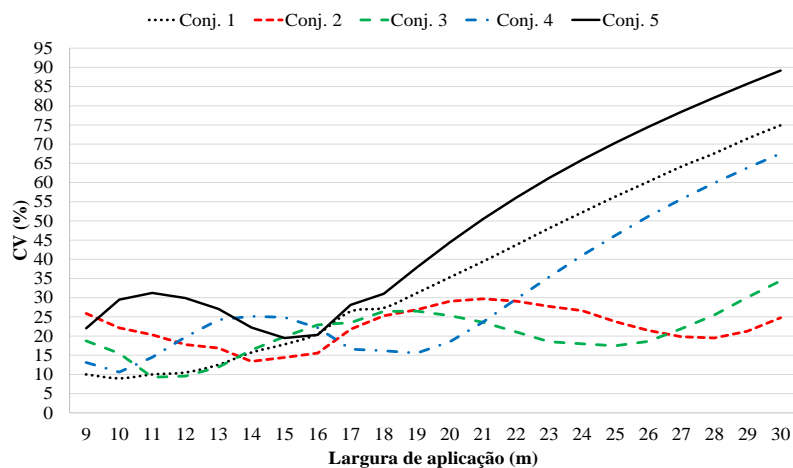


Figura 1. Coeficiente de variação (CV) em função da largura de aplicação para cinco conjuntos de aletas utilizados na distribuição a lanço de adubo granulado.

CONCLUSÕES: As aletas retangulares de 250 e 390 mm ou a combinação destas, quando comparadas com as aletas originais, curvadas e com 180 mm de comprimento, proporcionaram melhoria do perfil transversal de distribuição bem como aumento da largura efetiva, permitindo portanto aumento da capacidade operacional. Para largura efetiva de 20 m recomenda-se aletas de 250 mm, para largura de 22 a 26 m é indicado a combinação de aletas de 250 e 390 mm, e largura de 28 m é recomendável a utilização de aletas mais longas (390 mm).

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS:

- ASABE. American Society of Agricultural and Biological Engineers. ASAE S341.5. **Procedure for Measuring Distribution Uniformity and Calibrating Granular Broadcast Spreaders**. St Joseph, ASABE Standards, 2018, p.1-9.
- DODERMANN, A.; PING, J.L. Geostatistical integration of yield monitor data and remote sensing improves yield maps. *Agronomy Journal*, **Madison**, v. 96, n. 1, p.285-297, 2004.
- FARRET, I. S.; SCHLOSSER, J. F.; DURIGON, R.; WERNER, V.; KNOB, M. Variação da regulagem no perfil transversal de aplicação com distribuidores centrífugos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p.1886-1892, out, 2008.
- INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. ISO 5690/1. **Equipment for distributing fertilizers – Test methods – part 1: full width fertilizers distributors**. ISO Standars handbook 13. Agricultural machinery. 1982, p.373-385.
- MIALHE, L.G. **Máquinas Agrícolas:Ensaio e Certificação**. Piracicaba:FEALQ, 1996. 722p.
- SAGRILO, A. D.; RESENDE, J. D.; ROSA, H. A.; GURGACZ, F. Variação da regulagem das aletas na aplicação de calcário. **Rev. Técnico-científica do Crea-PR**, Ed. Esp. p.1-12, 2019.
- SOUZA, J. M. **Desempenho de um distribuidor centrífugo de disco na semeadura de arroz**. 1984. 101f. Dissertação (Mestrado e m Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria.