

DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE FERTILIZANTES NPK 5-20-20 DE DIFERENTES MARCAS PELO DOSADOR DE ROSCA HELICOIDAL POR TRANSBORDO LONGITUDINAL

Mateus Alves¹, Mateus Mello², David Peres da Rosa³, Diogo Hendges⁴

¹ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Sertão, Bolsista de Pesquisa e Inovação do Núcleo de Estudos de Solos e Máquinas Agrícolas (NESMA), Sertão – RS. 0094170@aluno.sertao.ifrs.edu.br.

² Engenheiro Agrônomo.

³ Eng. Agrícola, Prof. Doutor do IFRS - Campus Sertão, NESMA, Sertão – RS, Brasil. david.darosa@sertao.ifrs.edu.br.

⁴ Acadêmico do curso Bacharel em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Sertão, Bolsista de Pesquisa e Inovação do Núcleo de Estudos de Solos e Máquinas Agrícolas (NESMA), Sertão – RS. 0193178@aluno.sertao.ifrs.edu.br.

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023 18
a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: Objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da granulometria de fertilizantes, 5-20-20 na distribuição longitudinal de um dosador de rosca helicoidal por transbordo, trabalhando sob diferentes ângulos longitudinais em condições de bancada. O experimento foi conduzido no laboratório, em bancada de teste equipada com dosador de rosca helicoidal por transbordo configurado com 60 rpm, empregando um delineamento inteiramente casualizado em esquema bifatorial 3 x 3, com 3 fertilizantes da marca Yara®, Cibra® e Piratini®, fator 2 foi ângulos longitudinal de trabalho, (0°, + 11° e - 11°). Foi avaliado a amplitude de distribuição, coeficiente de variação da distribuição, picos de distribuição superior e inferior avaliado pelo método Controle Estatístico de Qualidade. Não houve efeito significativo entre os fatores ângulo e tipo de fertilizante, que aponta que não há alteração dos parâmetros em estudo variando o ângulo. A dosagem média teve diferença, o da Cibra® foi o menor, diferindo do Piratini® e Yara®, que aponta que para regular uma dosagem entre estes não seria a mesma na semeadora. A amplitude da distribuição foi menor no fertilizante da Cibra®, fato relacionado a menor dosagem, contudo, o coeficiente de variação da distribuição foi maior nesse, 40% contra 24% do Yara® e Piratini®, que não diferiram. Os dados demonstram que a granulometria do fertilizante afeta a distribuição pelo dosador de fertilizante.

PALAVRAS-CHAVE: Semeadura; ângulo longitudinal, adubação química, granulometria física.

LONGITUDINAL DISTRIBUTION OF NPK 5-20-20 FERTILIZERS OF DIFFERENT BRANDS BY HELICAL SCREW DOSER BY LONGITUDINAL TRANSFER

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effect of granulometry of fertilizers, 5-20-20 in the longitudinal distribution of a helical screw feeder for overflow, working under different longitudinal angles under bench conditions. The experiment was

conducted in the laboratory, on a test bench equipped with a helical screw feeder configured at 60 rpm, using a completely randomized design in a 3 x 3 bifactorial scheme, with 3 fertilizers from the Yara®, Cibra® and Piratini® brands, factor 2 was longitudinal working angles, (0°, + 11° and - 11°). The amplitude of distribution, coefficient of variation of the distribution, peaks of superior and inferior distribution evaluated by the Statistical Quality Control method were evaluated. There was no significant effect between the angle and type of fertilizer factors, which indicates that there is no change in the parameters under study by varying the angle. There was a difference in the average dosage, Cibra® was the lowest, differing from Piratini® and Yara®, which points out that to regulate a dosage between them it would not be the same in the seeder. The amplitude of the distribution was lower in the Cibra® fertilizer, a fact related to the lower dosage, however, the coefficient of variation of the distribution was higher in this one, 40% against 24% for Yara® and Piratini®, which did not differ. The data demonstrate that the granulometry of the fertilizer affects the distribution by the fertilizer doser.

KEYWORDS Seeding; longitudinal angle, chemical fertilization, physical granulometry.

INTRODUÇÃO: O risco de insegurança alimentar torna-se inquietante ao se considerar as projeções de aumento populacional até 2050, que está na ordem de 30%. Essa demanda de alimentos resulta na ampliação da produção agrícola mundial (MARIN et al., 2016). Neste cenário torna-se importante produzir mais sem aumentar a área semeada, objetivando êxito em cada operação agrícola. Um deles é a fertilização do solo, que supri nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta, onde que, o processo de dosagem de fertilizante na semeadura é importante para o bom desenvolvimento inicial das culturas agrícolas. ROSA et al. (2019) pesquisando em condições de campo o desempenho de distribuição longitudinal do dosador rosca helicoidal da semeadora, encontraram CV de 39% em relação a distribuição dos adubos granulados. Em solos pobres, essa variação pode ser visualizada devido à falta de uniformidade da quantidade de nutrientes aplicada, já a subdosagem representa desperdício de energia e investimento. Neste contexto, objetivo desse trabalho foi analisar o efeito da granulometria de fertilizantes de mesma formulação química na distribuição longitudinal de um dosador de rosca helicoidal por transbordo longitudinal, em diferentes ângulos de trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido no ano de 2022, no laboratório do Núcleo de Estudos de solos e Máquinas Agrícolas do IFRS – Campus Sertão, em Sertão (RS). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema bi-fatorial 3 x 3, tendo como fator principal fertilizante, sendo: NPK no grânulo 5-20-20 das marcas Yara®, Piratini® e Cibra®. O fator secundário foi ângulos longitudinais de trabalho sendo, 0°, + 11° e - 11° (ISO, 1984). Para qualificar o estudo, foram avaliados a amplitude de distribuição, coeficiente de variação (CV) da distribuição, limite de distribuição superior e inferior. para tal, foram utilizadas cartas de controle de valores individuais e de amplitude móvel. Estas apresentam linhas centrais (média e média da amplitude móvel) e duas linhas de limites, uma superior (1) outra inferior (2). Estas foram estimadas com base nas seguintes equações: $LS = x + 2 \times \text{desvio padrão}$; (1), em que LS é o limite superior, x é a média; $LI = x - 2 \times \text{desvio padrão}$; (2) em que LI é o limite inferior, x é a média. Estes parâmetros foram contabilizados em cada teste, e após realizados avaliação estatística com o quantitativo de valores que ultrapassaram cada limite, logo, o ideal é que não seja ultrapassado tais limites, pois caracterizam uma distribuição heterogênea. O teste de distribuição empregado foi a metodologia desenvolvida por Rosa et al. (2019), em que uma calha de 5,4 m de comprimento, com potes de polietileno (0,09 x 0,09 x 0,09 m) dispostos um ao lado ao outro, sendo movimentados por uma esteira posicionada abaixo da bancada de teste. A esteira foi acionada por um motor de indução com velocidade constante de 6 km h⁻¹, já o dosador teve o eixo do helicóide acionado por um motor elétrico de potência 1 CV combinado a um sistema de motoredução, controlado por um Controlador Lógico

Programável da marca WEG®. Nesse teste, o dosador foi acionado por um tempo de aproximadamente 60 segundos, para haver a estabilização do fluxo do fertilizante, e após, acionado a esteira, coletando linearmente cada amostra dosada por esse, mensurando sua massa em balança de precisão. A análise da característica física dos fertilizantes foi através do método proposto no Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivo (2017) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A ordem crescente de abertura de malha das peneiras usadas foram 4,80, 2,0 e 1,0 mm. Todos dados foram tabulados em planilha eletrônica e submetidos a avaliação estatística, que constou de uma análise descritiva, teste de normalidade e teste da variância pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Em nenhum parâmetro avaliado houve efeito significativo da interação fertilizante com inclinação longitudinal do dosador, apontando que a variação dos dados ocorre apenas em função dos fatores isolados. Analisando o coeficiente de variação (CV) dos parâmetros, e classificando-os conforme WARRICK & NIELSEN (1980), o parâmetro dose média resultou em baixo CV, já na dose máxima, mínima, amplitude e CV, classificaram-se em CV médio, mostrando boa homogeneidade nos parâmetros analisados. O limite superior (LS) e inferior (LI) da distribuição que permite verificar a variabilidade e estabilidade do processo, não houve diferença no LS, apenas no LI, demonstrando que as variações ocorrem em subdosagens, sendo que o fertilizante Cibra® apresentou o maior valor, diferindo da Yara®.

Tabela 1 – Dose média, máxima e mínima, amplitude, coeficiente de variação da distribuição (CV), quantidades de limites superiores e inferiores, da distribuição linear dos fertilizantes (Fert.) testados nos diferentes ângulos longitudinais de trabalho do dosador (Âng. Long.) e teste F.

Tratam.		Dose				CV	LS	LI
		Média	Máxima	Mínima	Ampl.			
				g		%		
Fert.	Yara	2,09 a*	3,64 a	1,16 a	2,47 a	24 b	1,55ns	0,11 b
	Piratini	2,18 a	3,40 a	1,07 a	2,32 a	24 b	1,11	0,66 a
	CIBRA	0,79 b	1,58 b	0,24 b	1,34 b	40 a	1,66	0,22 ab
Âng. Long.	0	1,67 b	3,08 a	0,81 ab	2,27 a	33 a	1,55ns	0,22ns
	11	2,04 a	3,34 a	1,01 a	2,33 a	26 b	1,33	0,44
	-11	1,36 c	2,0 b	0,66 b	1,53 b	29 ab	1,44	0,33
CV(%)		8,47	18,71	20,22	26,74	13,97	74,18	129,10

* Médias seguidas por mesmas letras não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV – Coeficiente de variação, ns – não significativo

Os valores do coeficiente de variação de distribuição linear CVd são próximos e menores aos propostos na literatura por ROSA et al. (2019) provavelmente advindo que os testes do presente trabalho foram realizados em condições laboratoriais, que reduz a variação dos dados em função de não ter aspectos como trepidação da máquina. Dentre os ângulos, a inclinação 11°, que simula o deslocamento da semeadora-adubadora a subir, ocorreu os maiores valores de dosagem, isso pode resultar em superdosagem de fertilizante. REYNALDO(2013) relata que, em inclinações ascendentes, a dosagem é aumentada pela ação da gravidade, formato dos grânulos e folgas no dosador. O fertilizante CIBRA® teve menor amplitude, esse fato é advindo da dosagem, pois em função da sua granulometria resultou em uma menor média de dosagem. Dessa forma, se fosse realizar a regulagem de uma dosagem em específico, não seria a mesma entre os fertilizantes, porém, nesse estudo foi fixado a rotação de trabalho, para avaliar a distribuição entre cada fertilizante. A desuniformidade de grânulos dos fertilizantes gera a segregação, isto é, a separação e acomodação seletiva das partículas por ordem de tamanho, formato, massa e densidade com a movimentação e trepidação do produto ao longo da semeadura, comprometendo a homogeneidade do produto e assim separando os nutrientes do memo. Em relação a granulometria, o fertilizante Cibra® demonstrou maior retenção de

grânulos na peneira 2 mm, tendo-se 94,9% contra 90,0 e 91,0% do Yara® e Piratini®, respectivamente. Na granulometria 4,8mm, o Piratini® reteve 5,4%, contra 0,8 e 0,6 % relativo ao Yara® e Cibra®, na peneira 1,0 mm, foi 3,2, 7,8 e 4,4 respectivamente. O fertilizante Yara apresentou menor presença de picos ao longo da distribuição, diferindo do Piratini que demonstrou maior, contudo, estes valores não chegaram a 1,0, ou seja, uma ocorrência ao longo do trajeto de avaliação (5,4m). O ângulo +11° foi o que apresentou maiores dosagens, mostrou-se também pico máximo 54% maior do que a média de dosagem encontrada, e o pico mínimo 180% menor. O fertilizante Piratini® apresentou o menor CV 24%, igual estatisticamente ao Yara®, com 24,9%, ambos variaram de 1,2 a 2,8 g aproximadamente.

CONCLUSÕES: Nas condições em estudo, o coeficiente de variação da distribuição linear apresentou variações entre os fertilizantes Yara®, Piratini® e CIBRA®, demonstra que a variação granulométrica do fertilizante afeta a distribuição. Em ângulos positivos favorece a elevação de dosagem de fertilizantes.

REFERÊNCIAS:

- MARIN, F. R. PILAU, G. F. SPOLADOR S, F. H. OTTO R. PEDREIRA S, G. C. Intensificação sustentável da agricultura brasileira: cenários para 2050. Revista de Política Agrícola, v. 25, p108-124 2016. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1160/1016> Acesso em: 12 de novembro 2022.
- ROSA, D. P. da; PAGNUSSAT, L.; ALVES, A.; PESINI, F.; SPAGNOLO, R. T. (2019). **Methodology to Evaluate the Fertilizer Distribution by Helical Doser from Seed Planter.** Journal of Experimental Agriculture International, v. 31, pg 1-7, 2019. <https://doi.org/10.9734/jeai/2019/v31i530087>.
- ROSA, D. P. da; PAGNUSSAT, L.; PESINI, F.; AFLEN, J. A. **Projeto de um mecanismo que auxilia no transbordo de dosador helicoidal utilizado na distribuição de fertilizante microgranulados** . XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017. Disponível em: <https://conbea.org.br/anais/publicacoes/conbea-2017/livros-2017/mma-maquinas-e-mecanizacao-agricola-5/1381-projeto-de-um-mecanismo-que-auxilia-no-transbordo-de-dosador-helicoidal-utilizado-na-distribuicao-de-fertilizante-microgranulados/file>. Acesso em: 22 de novembro 2022.
- REYNALDO, E. F. **Avaliação de mecanismos dosadores de fertilizantes sólidos tipo helicoidais em diferentes ângulos de nivelamento longitudinal e transversal.** 2013. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2013. Disponível em: <https://irriga.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/1049>.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, **Manual de Métodos Analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos**, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/manual-de-metodos_2017_isbn-978-85-7991-109-5.pdf. Acesso em: 05 de dezembro 2022.
- WARRICK, A.W. & NIELSEN, D.R. **Variabilidade espacial dos atributos físicos do solo no campo.** In: HILLEL, D., ed. Applications of soil physics. New York, Academic Press, 1980. 350p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, **Manual de Métodos Analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos**, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/manual-de-metodos_2017_isbn-978-85-7991-109-5.pdf. Acesso em: 05 de dezembro 2022.