

## TIPIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS PRODUTORES DE GRÃOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL COM RELAÇÃO AO PROCESSO DE SEMEADURA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

HEVANDRO C. DELALIBERA<sup>1</sup>, ANDRÉ L. JOHANN<sup>1</sup>, ALEXANDRE L. SILVA<sup>2</sup>,  
AUDILEI S. LADEIRA<sup>2</sup>, RUY CASÃO JUNIOR<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador Doutor, Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, Fone: (43) 3376 2252, e-mail: hevandro@iapar.br

<sup>2</sup> Técnico Agrícola, Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, Fone: (43) 3376 2252, e-mail: aea@iapar.br

Apresentado no  
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi estudar o estado da arte do processo de semeadura em sistema de plantio direto (SPD), tipificando-o pelo comportamento dos produtores no manejo e processo de semeadura. Para tal realizaram-se levantamentos de campo durante a semeadura de segunda e de primeira safra (2018 e 2018/19) abrangendo semeadoras adubadoras de fluxo contínuo e de precisão. Destes pôde-se constatar que, para segunda safra, obteve-se quatro grupos e para primeira safra se obteve seis grupos. Obteve-se que cada grupo possui suas especificidades e demonstram falhas distintas de quesitos que representam a qualidade de semeadura e refletem na excelência do SPD, como as regulagens de máquina, qualidade de sementes e rotação de culturas. Como consequência dessas falhas, os produtores tem realizado o preparo do solo, constatando-se que o produtor tem perdido a habilidade na execução do SPD, sendo assim necessário intervenções através de ações de capacitação. Por fim sugere-se que em levantamentos para esta finalidade devem incluir as variáveis preparo do solo, erro de dose de sementes, dose de fertilizante, erro de dose de fertilizante, sementes expostas e sementes mortas, pois, se apresentaram de grande importância dentro dos modelos que tipificam os produtores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade, semeadora de fluxo contínuo, semeadora de precisão

### TYPES OF FARMERS BY BEHAVIOR IN SOUTHERN OF BRAZIL RELATED TO SOWING PROCESS USED IN NO-TILLAGE SYSTEM

**ABSTRACT:** The objective of this work was to study the state of art of sowing process in no-tillage system, classifying it by the farmer's behavior of land management and sowing process. For this purpose, field surveys were carried out in winter and summer crops (2018 and 2018/19) covering of continuous flow and precision seeder-fertilizers machines. Was observed for the winter crops the segmentation in four groups and, for the summer crops six groups. It was observed that each group has its specificities and made distinct mistakes in points that affect the quality of sowing and by consequence, the excellence of no-tillage system, as the adjustments of machine, quality of seeds and crop rotation. Due to these mistakes, farmers has been tilling the soil, verifying that farmers are losing the ability to do the No-tillage System, making necessary interventions through educational actions. Finally, it is suggested that in studies for this purpose should include the variables: soil tillage, seed rate error, fertilizer rate, fertilizer rate error, exposed seeds and dead seeds, because they have strong impact within the models that typify the farmers.

**KEYWORDS:** Quality, continuous flow seeder, precision seeder

**INTRODUÇÃO:** As condições de manejo das áreas agrícolas somados a uma boa rotação de culturas e um bom processo de semeadura, refletem diretamente na produtividade em áreas sob sistema de plantio direto (SPD). Porém, em um olhar técnico crítico sobre as áreas das grandes regiões produtoras de grãos, se observa uma queda na qualidade dos sistemas conservacionistas de água e solo nestas regiões, devido principalmente a adoção parcial dos princípios do SPD e condutas inadequadas dos produtores sobre a aplicação de processos mecanizados. Neste trabalho se realizou levantamentos a campo com o objetivo de avaliar e tipificar o estado da arte do processo de semeadura em SPD em importantes regiões produtoras de grãos dos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, visando identificar os pontos críticos que proporcionam perda de produtividade e qualidade do SPD.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para o estudo, realizou-se 38 levantamentos para os processos de semeadura de segunda safra 2018 (outono/inverno) nas semeadoras de fluxo contínuo (grupo A) e, 35 para primeira safra 2018/19 (primavera/verão) para semeadoras de precisão (grupo B). Todos os levantamentos foram realizados em produtores distintos, que utilizam SPD, em regiões produtoras de grãos estratégicas dos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Nestes produtores foram levantadas diversas variáveis compreendendo os processos de máquina, solo, rotação de culturas e manejo da área, comparando-se o medido em campo com o desejado pelo produtor conforme a Tabela 1.

Como forma analítica utilizou-se a Análise por Componentes Principais (PCA) e a Análise Hierárquica de Agrupamento (HCA), nas quais, aplicou-se pré-processamento pelo método de dados centrados na média para as amostras e, como o conjunto de dados é composto por variáveis contínuas e discretas, aplicou-se transformação nas variáveis pelo método Log10, pois, este não sofre efeito da distribuição dos dados e, proporciona certo escalamento as variáveis, removendo parte do efeito das grandezas distintas das medidas (HAIR et al., 2009). Estas foram realizadas com o intuito de agrupar os produtores que realizam as atividades de forma similar e, assim, melhor entender o comportamento e caracterizar a variabilidade do sistema estudado.

Com a HCA determinou-se o grau de similaridade lógico/explicável para agrupamento das amostras (produtor) e, com a PCA, relacioná-las com as variáveis mais importantes na formação de cada grupo. Após estas determinações aplicou-se análise descritiva nos dados dos grupos, visando compreender e quantificar suas propriedades (DELALIBERA et al., 2012), e, para seu processamento, utilizou-se os softwares Microsoft Excel® e Pirouette® 4.5.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Para o levantamento de segunda safra, separou-se os produtores em quatro grupos dado pelo dendograma orientado pelas amostras da HCA, com 64% de similaridade entre si. Na PCA obteve-se 83,4% de explicação da variabilidade intrínseca nas duas primeiras componentes do sistema, do qual, quatro variáveis foram responsáveis pela maior parte desta, apresentando poder de modelamento maior que 0,95. Estas são: *Preparo do solo dado*, a *Dose de fertilizante*, o *Erro de dose fertilizante* e *sementes expostas*. A partir destas foi possível relacionar e avaliar os efeitos das variáveis dentro de cada grupo.

O **grupo A1** é formado por produtores com o segundo maior tempo de uso do SPD que possuem como principal característica a não realização do preparo do solo (Tabela 1). É o que aplica mais fertilizante, utiliza sementes mais pesadas, porém, estas possuem baixa qualidade. No entanto a porcentagem de emergência está entre as maiores, apesar do estande de plantas ser o menor. Para o quesito regulagem de máquina, este apresenta erro de dose de sementes maior que 10% e obteve o melhor resultado de aterramento do sulco (91,3%).

O **grupo A2** é próximo do grupo A1 porem não apresenta sementes expostas, resultando na melhor emergência de plântulas dentre os grupos A como mostra a Tabela 1.

O **grupo A3** se destaca por mobilizar o solo periodicamente, com argumento de minimizar os problemas de compactação, porém, se observa que este se apresenta como o mais novo na adoção do SPD. Dentre os grupos que aplicam fertilizante o A3 aplica a menor quantidade. Para as avaliações relacionadas a regulagem de máquina, este grupo é o que apresenta os maiores erros para dosagem de sementes e fertilizante (14,2 e 19,9% respectivamente), apesar de utilizarem boas sementes e semearem com baixa velocidade.

O **grupo A4** é formado pelos produtores mais experientes no SPD e, como principal característica, não aplica fertilizante durante a semeadura de segunda safra, ressaltando que dos dez produtores do grupo, somente três semearam aveia preta. Este também usa mais espécies de plantas de cobertura na rotação de culturas, erra menos a regulagem da máquina para dose de sementes, porém, trabalha com a maior velocidade de semeadura, resultando em menores profundidades de sulco e de sementes, ficando este também com a maior redução de cobertura de palha (19,4%) após a semeadura.

Para a primeira safra se identificou maior variabilidade e, portanto, dividiu-se no dendograma orientado por amostras da HCA, em seis grupos com 61% de similaridade entre si. Na PCA se obteve grau de explicação da variabilidade intrínseca de 84,7% somando-se as três primeiras componentes, estando a maior parte desta variabilidade explicada por seis variáveis que apresentaram poder de modelamento maior que 0,83. Estas são: *Preparo do solo*, *Erro de dose de sementes*, *Dose de fertilizante*, *Erro de dose de fertilizante*, *Sementes expostas* e *Sementes mortas*.

O **grupo B1** se apresenta como médio, no qual apenas variáveis de baixo poder de modelamento se destacam, como espaçamento entre linhas, peso de mil sementes, e velocidade de semeadura.

O **grupo B2** são os produtores mais experientes em SPD, porém, realizam preparo do solo com a maior frequência. Ainda como fatores de destaque, observa-se que este é o que menos erra nas regulagens de máquina, tanto para semente, quanto fertilizante, apresentando também o melhor aterramento sulco e não apresenta sementes expostas. Outro fator relevante é que este grupo utiliza sementes de melhor qualidade (Tabela 1).

O **grupo B3** apresenta uma proximidade de similaridade com o B2 para os fatores preparo de solo, sementes mortas e germinação e, também preparam o solo com período curto e, utiliza sementes de boa qualidade. Contudo são os produtores que mais erram na regulagem de máquina para dose de sementes, evidenciado e para regulagens do sistema de aterramento de sulco. Ressalva-se que estes possuem as menores semeadoras.

O **grupo B4** são produtores que não realizam nenhum preparo de solo, mesmo apresentando média de adesão ao SPD menor que os grupos B1, B2, B3 e B6, se destacando por utilizarem baixa população de plantas e sementes com menor peso. Embora estes semeiem com a menor velocidade, apresentam a maior redução da cobertura de palha após a semeadura, indicando a necessidade de maior atenção nas regulagens dos mecanismos de interação semeadora solo.

O **grupo B5** tem similaridade com o B4 devido não realizar preparo do solo, contudo é composto pelos produtores menos experientes em SPD, utilizam a maior dose de fertilizante, apresentam os maiores erros de regulagem de máquina para a aplicação de fertilizante, também apresentam mais sementes expostas dentre os grupos. Este alto erro de aplicação de fertilizante e quantidade de sementes expostas pode ter relação com a idade da máquina, pois, possuem as máquinas mais antigas, podendo estas estarem com deterioração dos mecanismos.

O **grupo B6** é o mais distinto, devido não aplicarem fertilizante na base durante a semeadura, fato que pode estar ligado ao tamanho das semeadoras e idade (43,5 linhas e 3,5 anos). Diversas outras variáveis também se apresentam extremas em comparação com os grupos da série B, como a dose de sementes e a quantidade de plantas por metro. Outro fator relevante está relacionado com a baixa qualidade de semente que este grupo utiliza. Embora

não sejam os mais experientes em SPD, foram os que apresentam a melhor cobertura do solo por palha e a menor redução de cobertura de palha após a semeadura. A última pode estar relacionada a ausência de sistema de deposição do fertilizante no solo (facão ou disco duplo).

Tabela 1. Média por grupo em que, os destaques em vermelho são os extremos acima, verde os extremos abaixo e sublinhado as variáveis de maior poder de modelamento.

Grupo de produtores	Segunda safra 2018				Primeira safra 2018/19					
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	B5	B6
Tempo de adoção do SPD (anos)	23,4	18,4	14,7	25,6	21,1	22,0	18,0	17,8	12,9	16,0
Preparo do solo (anos)	0,0	0,0	4,2	0,0	5,9	2,8	3,5	0,0	0,0	6,0
Número de linhas da máquina	21,9	23,0	24,0	21,3	9,8	12,8	8,3	11,0	9,6	43,5
Espaçamento entre linhas (cm)	18,2	17,0	17,3	18,1	44,4	49,0	48,3	47,5	45,0	47,5
Velocidade de semeadura (km h <sup>-1</sup> )	8,8	8,6	8,4	10,2	6,5	6,1	6,1	5,8	6,3	5,9
Idade da máquina (anos)	-	-	-	-	10,2	9,2	9,8	8,7	12,1	3,5
Profundidade do sulco (cm)	5,2	5,1	4,9	5,1	9,5	10,2	9,0	9,7	8,6	8,4
Profundidade de semente (cm)	3,8	3,9	3,5	3,3	4,5	4,7	4,8	4,4	4,4	4,0
Aterramento do sulco (%)	91,3	79,5	74,2	90,8	87,7	91,3	85,1	87,4	87,6	90,4
Condição da palha antes (%)	86,7	86,6	92,9	86,3	87,5	82,5	81,8	80,6	92,7	95,5
Condição da palha depois (%)	73,5	75,1	79,1	66,9	61,8	59,7	57,9	53,0	74,8	85,5
Dose de fertilizante (g 25m <sup>-1</sup> )	119,4	114,1	101,7	0,0	207,5	295,7	268,3	230,1	332,1	0,0
Erro de dose de fertilizante (%)	16,2	14,6	19,9	0,0	10,3	10,5	14,0	19,4	26,9	0,0
Dose de sementes (g 25m <sup>-1</sup> )	61,8	68,6	68,6	60,2	60,9	55,2	53,1	46,2	51,2	108,5
Erro de dose de sementes (%)	11,6	8,2	14,2	9,2	8,0	5,1	23,4	13,4	6,9	16,2
Plantas por metro	54,4	67,5	57,2	63,2	11,9	12,7	12,0	11,5	12,3	17,4
Sementes expostas (10m)	6,6	0,0	4,3	2,8	0,99	0,0	1,07	0,36	1,11	0,37
Peso de 1000 sementes (g)	37,2	33,8	33,2	28,3	192,9	160,9	186,5	154,6	166,0	187,3
Plântulas normais (%)	87,9	91,3	92,5	77,5	78,2	94,4	93,8	94,0	86,3	49,0
Plântulas anormais (%)	5,1	3,2	2,5	9,4	17,0	5,6	6,2	5,7	10,1	24,5
Sementes mortas (%)	7,0	5,5	5,0	13,1	4,8	0,0	0,0	0,3	3,6	26,5
Emergência (%)	81,4	82,3	69,6	77,1	94,7	92,2	118,0	90,3	97,4	75,1

**CONCLUSÕES:** Há produtores experientes em SPD que estão realizando preparo do solo de forma frequente com tendência de redução do período entre as operações com o aumento do tempo de adoção do SPD. Obteve-se que as máquinas mais antigas tendem a apresentar maiores problemas de erros na aplicação de fertilizante, fatores que podem estar ligados a deterioração dos mecanismos que executam este processo e/ou ainda a tecnologia aplicada e, para a distribuição de sementes, não havendo relação com experiência dos produtores e idade da máquina. A baixa qualidade de sementes também foi comum e, esta, ainda se soma a erros maiores que 10% de regulagem de dose em relação ao desejado. Observou que os produtores estão perdendo a habilidade em proporcionar cobertura do solo e rotação de culturas. Estes fatores ligados ao manejo têm acarretado na perda da qualidade das áreas ao longo dos anos e, como paliativo, a operação de escarificação tem-se tornado comum. Com este ainda pode-se sugerir ações de capacitação dedicadas a manutenção e regulagem dos sistemas de distribuição de fertilizante, semente e componentes aterradores das semeadoras. Por último sugere-se em levantamentos para esta finalidade se incluir as variáveis preparo do solo, erro de dose de sementes, dose de fertilizante, erro de dose de fertilizante, sementes expostas e sementes mortas, pois, se apresentaram de grande importância dentro dos modelos.

**AGRADECIMENTOS:** A Fundação AGRISUS, ao IAPAR e a EMATER-PR.

#### REFERÊNCIAS:

- DELALIBERA, H.C.; WEIRICH NETO, P.H.; NAGATA, N. Management zones in agriculture according to the soil and landscape variables. Engenharia Agrícola, v. 32, p. 1197-1204, 2012.
- HAIR JUNIOR, F.; BLACK, W.C.; BABIN B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. Análise multivariada de dados. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688p.