

CIRCULAR TÉCNICA

157

Londrina, PR
Dezembro, 2019

Resultados do monitoramento integrado da colheita da soja na safra 2018/2019 no Paraná

Osmar Conte
José Miguel Silveira
Edivan José Possamai
Nelson Harger



Resultados do monitoramento integrado da colheita da soja na safra 2018/2019 no Paraná¹

Introdução

A soja cultivada [*Glycine max* (L.) Merrill.] ocupa uma posição de destaque entre as leguminosas anuais arbustivas graníferas produzidas no mundo, por caracterizar-se como uma das fontes mais importantes de proteína e óleo vegetal.

O manejo adequado de sua produção passa pela integração racional dos recursos naturais com os conhecimentos técnico-científicos obtidos pelas várias tecnologias geradas por anos de pesquisa e experimentação (Tecnologias..., 2013). Manejo de solo e de sistemas de rotação/sucessão de culturas, seleção de cultivares, semeadura e monitoramento integrado de pragas/doenças/plantas daninhas/colheita são etapas sequenciais que, bem entendidas e executadas no tempo certo, proporcionam o êxito esperado na produção da soja.

A colheita, objeto específico deste trabalho, consiste em retirar do campo os grãos em uma condição em que lhes assegurem o maior acúmulo percentual de matéria seca, o menor dano físico e a maior qualidade fisiológica. Por tratar-se de espécie vegetal com elevada sensibilidade à deiscência das vagens, é fundamental que durante o processo de colheita seja avaliado o desempenho da colhedora para aferir se a quantidade de grãos não recolhidos, que remanescem sobre o solo, soltos ou dentro de vagens, está no nível de tolerância de até 60 quilogramas por hectare, conforme preconiza a Embrapa (Silveira et al., 2019).

¹ **Osmar Conte**, engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; **José Miguel Silveira**, engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; **Edivan José Possamai**, engenheiro-agrônomo, extensionista do Instituto Emater, Pato Branco, PR; Nelson Harger, engenheiro-agrônomo, doutor, diretor técnico do Instituto Emater, Curitiba, PR.

O objetivo desse trabalho foi realizar um diagnóstico das perdas de grãos no cultivo da soja na safra 2018/2019, no Estado do Paraná, utilizando o Monitoramento Integrado da Colheita (MIC-Soja), por meio de uma parceria interinstitucional entre a Embrapa Soja e o Instituto Emater, com apoio do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Senar.

Histórico

A quantificação das perdas de grãos na colheita de soja pela metodologia do Copo Medidor da Embrapa

Todo processo de colheita de espécies vegetais anuais arbustivas graníferas com a utilização de equipamentos mecanizados implica em maior ou menor perda de produto, devido às naturezas constitutivas tanto das plantas quanto das máquinas (Balastreire, 1987).

Devido a estes fatores interferentes no processo de produção e que ganham maior importância em função de determinadas características agrônomicas da soja (deiscência e constituição física do grão), a Embrapa Soja desenvolveu, na década de 80 (Mesquita; Gaudêncio, 1982), uma metodologia estabelecida na relação entre o peso e o volume de grãos de soja, que estima as perdas durante o processo de colheita. Método prático, rápido e eficiente que consiste em, após a passagem da colhedora, delimitar-se uma área de coleta de 2,0 m² e dela recolher todos os grãos que estiverem sobre o solo ou dentro de vagens, inclusive suas metades, conhecidas como “bandinhas”. Todo esse material é depositado em um recipiente transparente identificado como Copo Medidor da Embrapa (Figura 1), que apresenta uma escala graduada em sacos de 60 kg/ha, que indica diretamente a perda naquele ponto amostral (Silveira et al., 2019).



Figura 1. Coleta de amostra em armação de 2,0 m² (a) e identificação do nível de perdas no Copo Medidor da Embrapa (b).

A parceria interinstitucional entre a Embrapa Soja e o Instituto Emater no Programa de Redução das Perdas de Grãos na Colheita de Soja

Desde a década de 1980, um intenso trabalho de transferência de tecnologia foi feito pelos extensionistas da Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural, o atual Instituto Emater, assegurando que a inovação do Copo Medidor da Embrapa (Figura 2) chegasse ao conhecimento de produtores rurais, técnicos, estudantes e, principalmente, operadores de colhedoras.



Figura 2. Conjuntos conhecidos como “Kit Perdas” (a), composto de 1 copo medidor, 1 manual, 1 armação e 4 pinos, acondicionados em embalagem plástica, e “Caixa Correios” (b), composta de 2 “Kit Perdas”.

Devido à parceria interinstitucional entre o então Centro Nacional de Pesquisa de Soja – CNPSo (atualmente Embrapa Soja) e a Emater Paraná (atualmente Instituto Emater), os níveis de perdas, que variavam entre 5,0 e 7,0 sacos de 60 kg/ha, decorrentes principalmente de variedades introduzidas não adaptadas às condições do estado, do mínimo conhecimento existente sobre o melhor manejo para a cultura da soja e, ainda, pela limitação tecnológica das colhedoras (cujo sistemas de corte/alimentação e trilha foram originalmente construídos para a colheita de cereais/gramíneas como arroz e trigo), baixaram para entre 1,0 e 2,0 sacos por hectare. Intensos programas de treinamento de operadores, produtores rurais, técnicos e estudantes ligados à cadeia produtiva da soja foram realizados com a metodologia do Copo Medidor da Embrapa, a começar pelo Paraná, que aliou às Campanhas de Redução das Perdas na Colheita de Soja, realizadas pelo Instituto Emater e a Embrapa Soja, alguns Concursos Municipais e Regionais para Operadores de Colhedoras, onde premiava as menores perdas.

O sucesso alcançado no Paraná do Programa de Redução das Perdas de Grãos na Colheita de Soja coordenado pela Embrapa Soja, em parceria com o Instituto Emater, rapidamente se espalhou para outros estados e regiões sojícolas, propiciando uma adoção nacional da tecnologia do Copo Medidor da Embrapa como ferramenta para a quantificação do processo de colheita em soja. Tais eventos espalharam-se por todas as regiões do País, principalmente na década de 90, o que estimulou a realização da aferição das perdas de grãos durante o processo amplo de monitoramento da colheita de soja. Os resultados mais relevantes nos últimos 3 anos de ações em monitoramento de perdas na colheita são sumarizados nos trabalhos de Silveira et al. (2016), Benigno Neto et al. (2018) e Silveira et al. (2019).

Desde a década de 1980, muitos profissionais da assistência técnica e da pesquisa se envolveram, respectivamente, com a difusão e o aprimoramento dessa tecnologia, dentre os quais se destacam Antoninho Carlos Maurina (que durante muitos anos foi o coordenador estadual do Instituto Emater na realização de Campanhas de Divulgação e Concursos Municipais/Regionais de Redução de Perdas na Colheita), Antônio Garcia, Luiz Eduardo Casemiro, Edmundo Hadlich, Célio Finardi, Rafael Figueiredo, Amélio Dall’Agnol, Emídio Bonato, Nilton Pereira da Costa, Emilson Queiroz, Arinaldo Menezes, Hidekaru Ikehara, Paulo Galerani, Eliza Nakamura, Vilma Stroka, José Maia

de Andrade, Lineu Domit, Luis César Tavares, Fernando Portugal, José Barros de França Neto, Francisco Krzyzanowski, Hidelfonso Haas, Sérgio Schimiti, Alcides Bodnar, Joaquim Girardi, Ioder Colombo, Gilberto São João, Maria Cristina Neves de Oliveira, Jomar Chandoha de Mello, Eliseu Custódio de Souza, Sandra Maria Santos Campanini, Flaviane Marcolin de Medeiros, Salvatore de Angelis, Luísa Pante Ribeiro e Jorge Benigno Neto, entre outros.

Material e métodos

Criado na safra 2018/2019, o Manejo Integrado da Colheita (MIC-Soja) objetivou fazer um diagnóstico das perdas de grãos no processo de colheita da soja, tomando como metodologia o Copo Medidor de Perdas da Embrapa. O protocolo do MIC-Soja surgiu nos moldes do Manejo Integrado de Pragas (MIP) e do Manejo Integrado de Doenças (MID), dentro de um programa de boas práticas agrícolas desenvolvidas na parceria entre o Instituto Emater e a Embrapa Soja. O MIC-Soja tem como objetivo específico fazer um diagnóstico das perdas decorrentes do processo de colheita de soja no Paraná.

A partir do diagnóstico é possível estimar as perdas econômicas decorrentes de desperdícios, tomando como base uma perda tolerável de até um saco de 60 kg/ha. A otimização do processo de colheita da soja passa pela quantificação das perdas e pelo entendimento das causas e assim atuar por meio de treinamentos para a qualificação dos operadores. Diminuindo as perdas é possível maximizar a produção dessa oleaginosa, deixando mais renda ao produtor e alavancando a economia como um todo.

Nesse contexto, foi elaborado um protocolo técnico e uma ficha de campo para orientar os extensionistas do Instituto Emater Paraná na realização de um diagnóstico das perdas de grãos na colheita de soja por meio da metodologia do Copo Medidor da Embrapa.

O Protocolo Técnico do MIC-Soja, safra 2018/2019, reforça a tecnologia do Copo Medidor da Embrapa, lançada em 1982, como uma ferramenta prática, rápida e eficiente para a realização do diagnóstico das perdas de grãos na colheita da soja. Tal metodologia consiste, basicamente, de duas ações: a primeira caracterizada pela coleta dos grãos numa área delimitada de 2,0 m² (inclusive aqueles que estão em vagens e/ou nas hastes das plantas),

após a passagem da colhedora e a segunda ação se dá com o depósito dos grãos coletados no copo medidor, concomitantemente à leitura direta do nível tolerável de perda (até 1,0 saca de 60 kg/ha) ou dos valores observados do desperdício (aqueles acima de 1,0 saca/ha) obtido naquele ponto amostral. De acordo com Silveira et al. (2019), considera-se um ponto amostral a coleta de três subamostras de perda total (PTT), em locais diferentes, porém próximos (Figura 3).

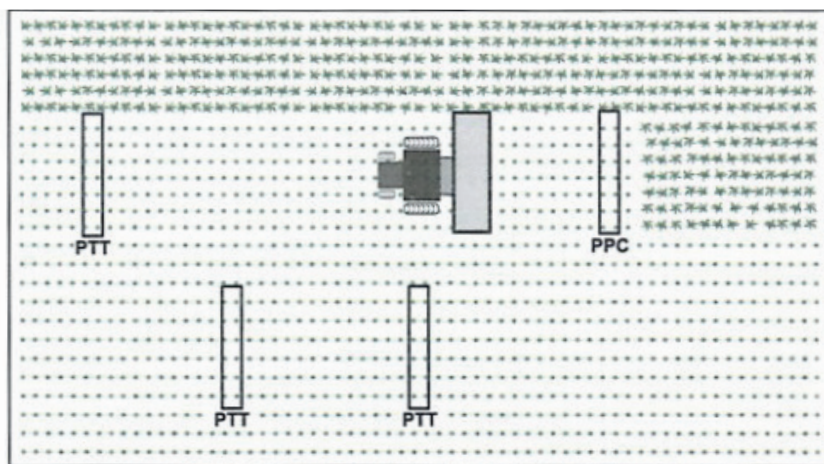


Figura 3. Pontos de coleta de grãos, em determinados locais da lavoura, cujas subamostras determinam as perdas totais (PTT) e de plataforma de corte (PPC) da colhedora, durante a colheita da soja (Silveira et al., 2019).

Para a realização de um diagnóstico das perdas de grãos na colheita de soja – safra 2018/2019, todos os 22 escritórios regionais do Instituto Emater do Estado do Paraná receberam uma caixa personalizada com duas unidades do “Kit Perdas”, caixa especialmente criada pela Embrapa Soja com base nos padrões dos Correios, para envio aos interessados de forma prática e econômica. O “Kit Perdas” confeccionado pela Embrapa Soja é composto por 1 copo medidor, 1 manual técnico, 1 armação de barbante e 4 pinos de fixação (Figura 2a).

A armação que acompanha o “Kit Perdas” possui as dimensões de 0,50 m de comprimento por 4,0 m de largura, mas pode também ser confeccionada em função da largura da plataforma de corte da colhedora. Nesse caso, o cálculo

da largura é feito pela fórmula $X = 2/Y$ onde X é o valor calculado do comprimento e Y é a largura da plataforma de corte/alimentação da colhedora – por exemplo, em uma plataforma de 9,1 m de largura, o valor do comprimento da armação será de $X = 2/9,1 = 0,22$ m ou 22 cm. Um cuidado especial deve ser dado quando da utilização de comprimentos de armação inferiores ao tamanho do palmo (0,20 m a 0,25 m), os quais dificultam o manuseio da massa vegetal e afetam a praticidade do método do Copo Medidor.

As amostragens foram realizadas durante o período de colheita da soja na safra 2018/2019 em algumas regiões do Paraná, dando-se preferência para a realização da coleta de cada amostra imediatamente após a passagem da colhedora ou até dois dias da colheita.

Para os extensionistas envolvidos com o MIC-Soja na safra 2018/2019, foi recomendado que selecionassem, no mínimo, cinco propriedades por município, dando-se preferência por Unidades de Referência já trabalhadas com MIP e MID.

Em cada município, nos pontos de amostragem, foram realizados os levantamentos com (três) subamostras para determinar a média da perda de grãos, observando as seguintes situações: por colhedora; dentro do talhão; em cada talhão selecionado e distinto de acordo com a topografia a época de semeadura a cultivar e por fim, de acordo com a disponibilidade de tempo e pessoal para a realização do trabalho. As amostras coletadas foram enviadas para a Embrapa Soja, juntamente com a Ficha para a Coleta de Amostras do MIC-Soja, safra 2018/2019 (Figura 4).

MONITORAMENTO INTEGRADO DA COLHEITA DE SOJA
MIC-Soja, safra 2018/2019
Avaliação das Perdas de Grãos pelo método do Copo Medidor

FICHA para a Coleta de Amostras

PROPRIEDADE RURAL:
Nome e Local:
Proprietário: Fone:
Cultivar:
Produtividade estimada (sacas/ha):

COLHEDORA:
Marca: Modelo: Ano:
Própria () Alugada () Plataforma (largura em pés ou metros):.....
Nome do Operador:
Participou de Curso de Regulagem: () Não ou () Sim – que ano?
.....

PERDAS (em sacas/ha, de acordo com a metodologia do Copo Medidor):
Amostra Nº 01:
Amostra Nº 02:
Amostra Nº 03 :.....
(número **MÍNIMO de amostras**, abaixo do qual será desconsiderada a coleta)

AVALIADORES:
Nome
1. _____
2. _____
3. _____

OBSERVAÇÕES:

DATA DE COLETA DAS AMOSTRAS: / /
(Se precisar, use o verso para outras anotações)

Figura 4. Ficha de campo para o Monitoramento Integrado da Colheita (MIC-Soja), safra 2018/2019.

O diagnóstico de perdas na safra 2018/2019 foi realizado em 491 áreas nas cinco macrorregiões do Paraná, de acordo com divisão seguida pelo Instituto Emater (Figura 5). De acordo com a Figura 6 é possível ver o número de áreas amostradas por macrorregião. A macrorregião Noroeste deteve mais da metade das áreas amostradas para perda de grão na colheita da soja. Este fato é explicado pelo programa mantido, pela Emater regional de Maringá, que mantém concurso de perda na colheita da soja, onde os operadores mais eficientes, que conseguem realizar a colheita com menor perda de grãos, recebem premiação. A macrorregião Sudoeste foi a segunda com maior número de áreas amostradas, e na sequência as macrorregiões Oeste e Norte com 75 e 72 áreas, respectivamente. Na macrorregião Sul a abrangência foi menor, com apenas 25 áreas amostradas.

Ilustração: Rubson Natal Ribeiro

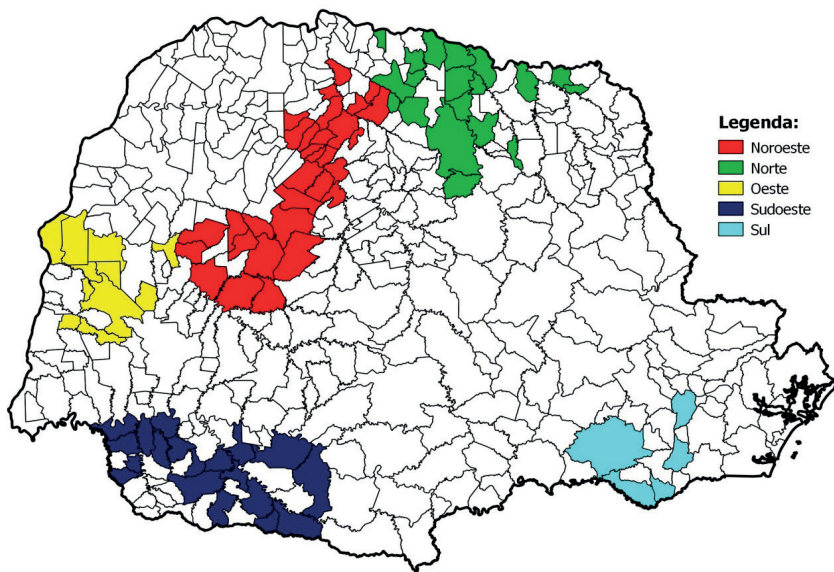


Figura 5. Macrorregiões e municípios do Paraná onde foram realizadas amostragens para determinação da perda na colheita da soja na safra 2018/2019.

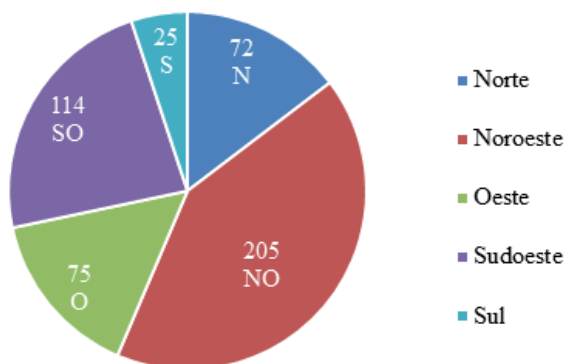


Figura 6. Distribuição de áreas amostradas por macrorregião de atuação do Instituto Emater no Paraná.

Resultados e discussão

Nas Figuras 7 e 8 são apresentadas as perdas médias de grãos de soja na colheita (sacos de 60 kg/ha), para o Estado do Paraná (1,17) e para as cinco macrorregiões de atuação do Instituto Emater Paraná. Por ordem decrescente no valor médio de perdas estão as regiões sul, sudoeste, oeste, noroeste e norte, com 1,93; 1,29; 1,12; 1,08 e 1,04 sacos por hectare, respectivamente. Com isso observa-se que a perda média no Paraná está levemente acima do tolerado (60 kg/ha). Na média está se desperdiçando 10,2 quilogramas de soja por hectare, que pode parecer insignificante, mas quando multiplicados pelos 5,437 milhões de hectares semeados no Paraná na safra 2018/2019 (Conab, 2019), chega-se a quase 925 mil sacas de soja, que pelo preço atual de R\$ 78,00 a saca, representa mais de R\$ 72 milhões desperdiçados nas lavouras, deixando de entrar na renda do agricultor e de circular na economia do Estado. A região sul do Paraná, que experimentou uma expansão da soja mais recente, foi a que apresentou mais perda média de grãos na colheita (1,93 sacos por hectare), isso é quase o dobro da quantidade tolerada. O menor tempo de experiência com a cultura da soja associado a áreas menos favoráveis topograficamente à produção podem ser fatores ligados aos maiores índices de perda constatados nessa região. Nesse caso, cabem ações direcionadas de conscientização e treinamento de operadores de colhedoras.

A segunda região com maior desperdício de grãos na colheita foi a sudoeste, com 1,29 sacos por hectare em média. Na sequência estão as regiões oeste, noroeste e norte, com menores desperdícios, 7,2 kg/ha, 4,8 kg/ha e 2,4 kg/ha, respectivamente. São perdas baixas, mas acima do tolerado, indicando que cabem ações de transferência de tecnologias voltadas ao treinamento de operadores à conscientização sobre a tecnologia para evitar as perdas na colheita. Levantamentos como esses têm o papel de fazer o diagnóstico e a partir da caracterização do cenário, devem ser elaboradas as ações corretivas. Apesar da tolerância de perdas de grão na colheita de soja ser de 60 kg/ha, com a tecnologia empregada nas colhedoras atualmente e sistematização das áreas de produção, é perfeitamente possível obter índices de perdas menores. Em alguns concursos de colheita regionalizados, são obtidos valores inferiores a 30 kg/ha. Cabe ainda destacar que a perda de grãos na colheita leva a outras formas de prejuízos, como o custo de controle de plantas de soja voluntárias dentro do período de vazio sanitário e a germinadas a partir dos grãos deixados ao solo. Essas mesmas plantas de soja na entressafra, que são hospedeiras de patógenos da cultura como o fungo causador da ferrugem-asiática e outros, favorecem a permanência desses patógenos na área de uma safra para outra, portanto, aumentando a quantidade de inóculo de patógenos. A mesma lógica também pode ser aplicada a determinadas pragas da cultura.

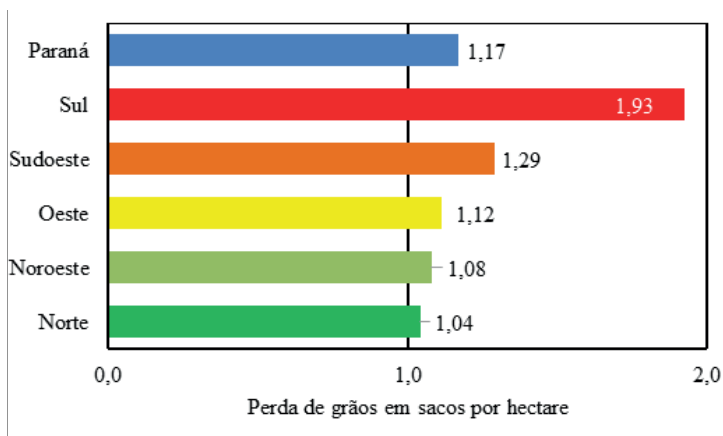


Figura 7. Perda média de grãos de soja durante a colheita, em sacos por hectare, no Paraná e por macrorregião de atuação do Instituto Emater, na safra 2018/2019.

Na Figura 8 observa-se a distribuição de frequência das amostras de acordo com os níveis de perdas entre 0,1 e 6 sacos por hectare.

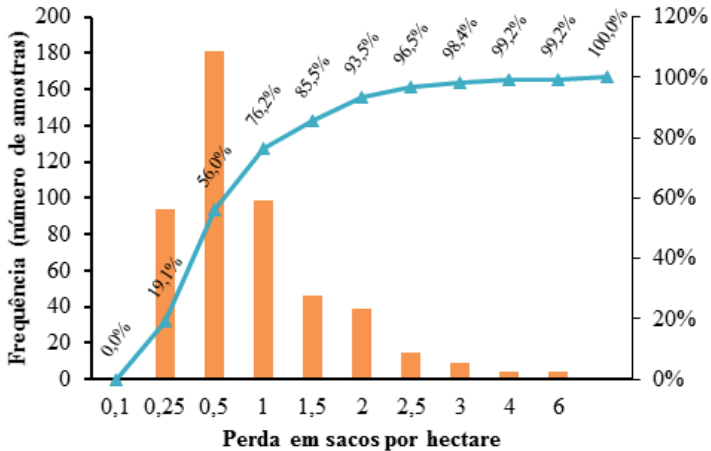


Figura 8. Histograma de distribuição de frequência das 491 amostras, pela perda medida em sacos por hectare, na safra 2018/2019 no Paraná.

Conforme o histograma, a maior frequência de perdas constatada nas amostras foi de 0,5 saco por hectare (36,9%), sendo que 56% das amostras apresentaram perdas iguais ou inferiores a esse valor. Desse modo, reafirma-se a possibilidade de realizar a colheita de soja com perdas aquém do tolerado. Por outro lado, ao constatar a existência de áreas de soja, onde após a colheita são encontrados valores de perda duas a seis vezes superiores ao tolerado, deduz-se que o desconhecimento ou a incapacidade de mensurar, faz com que esse desperdício ocorra e passe despercebido ao produtor. Essa ainda é uma realidade para uma fração dos produtores de soja do Paraná, mas que não pode ser tolerada dentro de um contexto de agricultura moderna, onde a busca por eficiência no processo de produção é uma constante.

Na hora da colheita, a máquina é uma das ferramentas fundamentais. Nas últimas quatro décadas, as colhedoras experimentaram uma evolução tecnológica impressionante, culminando nos modelos atuais embarcados de tecnologias em eletrônica e automação, caminhando para o autodiagnóstico e regulação em exemplares mais recentes. No entanto, a realidade de campo ainda é bastante diversificada quanto às máquinas colhedoras, ao ponto de haver exemplares com mais de quarenta anos de fabricação em operação.

Na Figura 9 fez-se a correlação entre perda de grãos média no campo e ano de fabricação das colhedoras empregadas. Constatou-se uma leve tendência de que as perdas na colheita de soja decrescem à medida que as colhedoras são mais novas. De acordo com a equação de ajuste com as 491 amostras (Figura 9), ocorreu uma redução de 0,88 kg de grãos por hectare para cada ano que se passou na evolução das colhedoras. Dessa forma, pode-se inferir que tecnologias mais inovadoras empregadas nas colhedoras contribuem para a redução nas perdas de colheita. Mas não basta ter uma colhedora nova para ter sucesso na colheita, minimizando as perdas. A máquina é somente um fator envolvido no processo de colheita, que precisa ser operada por uma pessoa treinada e com domínio sobre os seus ajustes, de forma a maximizar a eficiência operacional. A colhedora também precisa operar em situação propícia para a execução da operação e isso tem a ver com as condições de superfície do terreno e a topografia da área. Por essas razões e outras mais que entre as 491 amostras, foi possível constatar baixos valores de perdas de grão mesmo em colhedoras com 45 anos de uso ou desperdícios elevados de grãos mesmo quando a colhedora é relativamente nova (Figura 9).

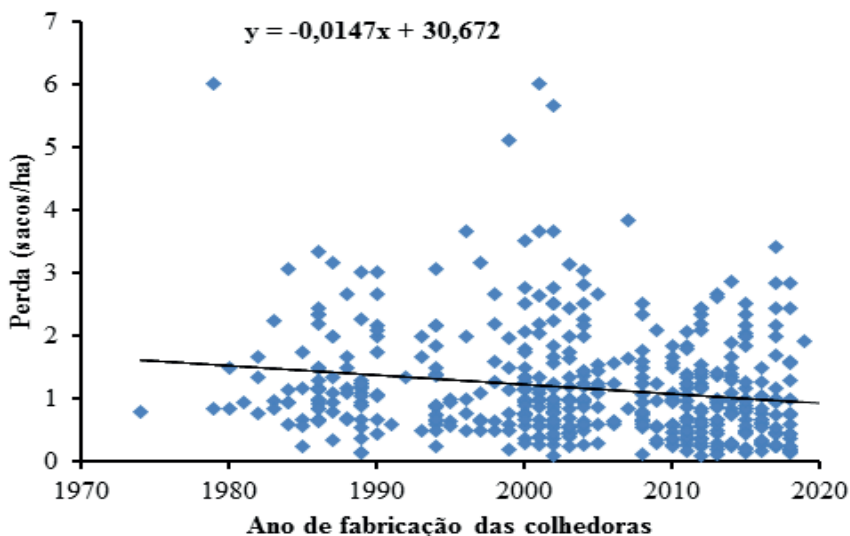


Figura 9. Correlação entre a perda de soja na colheita, em sacos por hectare, e o ano de fabricação das colhedoras utilizadas, nas 491 áreas amostradas na safra 2018/2019 no Paraná.

O avanço na largura de corte das plataformas retrata também a evolução tecnológica ocorrida nas colhedoras. À medida que as plataformas de corte passaram de 11 pés para 35 pés, dentro do universo das 491 avaliações, reduziu-se 1,89 kg de grãos de soja perdidos para cada pé (0,305 m) de avanço em largura (Figura 10). Essa constatação representa o avanço tecnológico ocorrido no tocante ao sistema de corte e alimentação das colhedoras. Atualmente, as plataformas de corte podem copiar as ondulações do terreno com maior precisão, em relação ao passado. Em colhedoras com mais de três décadas de fabricação, as plataformas de corte são rígidas, sem flexibilidade na barra de corte, e assim não conseguem copiar as irregularidades na superfície do solo e, conseqüentemente, em algumas situações realizam o corte acima da altura de inserção das vagens, elevando as perdas de grãos. No contexto atual, especialmente plataformas com dimensão de 25 pés ou mais podem ser do tipo “draper”, onde esteiras de borracha substituem o condutor transversal, no formato de helicóide e dotado de dedos retráteis e essa mudança é favorável a menor ocorrência de perdas de grão no sistema de corte e alimentação.

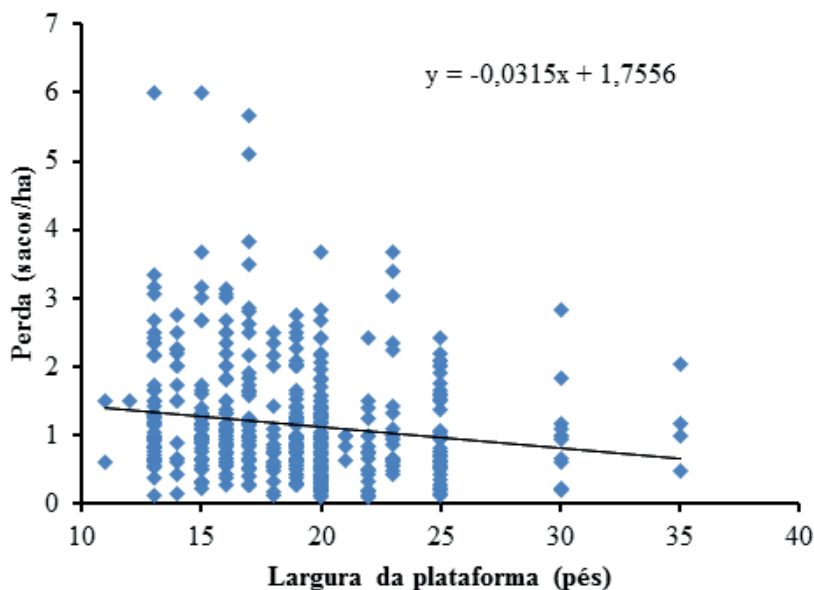


Figura 10. Correlação entre a perda de soja na colheita, em sacos por hectare, e a largura das plataformas das colhedoras, nas 491 áreas amostradas na safra 2018/2019 no Paraná.

As equações ajustadas aos dados, tanto para a Figura 9 quanto para a Figura 10, descrevem parcialmente a contribuição dos fatores, ano de fabricação das colhedoras e largura de corte das plataformas. A heterogeneidade dos dados de perdas é elevada e os ajustes das equações apresentam baixos coeficientes de correlação. Apesar de indicarem uma tendência de diminuição nas perdas de grãos, em colhedoras mais novas ou em plataformas mais amplas, que também é indicativo de modernização da frota de colhedoras, diversos outros fatores estão relacionados a perda de grãos mensurada. Vale lembrar o histórico de esforços realizados no Paraná para quantificar as perdas, conscientizar os produtores sobre os desperdícios de grãos na colheita e as ações de treinamento de operadores, que certamente contribuíram para tornar a perda média de grãos atualmente, muito próxima do aceitável. Deve-se reconhecer que há bastante a melhorar, reduzindo ainda mais o desperdício de grãos nas lavouras, que tem impactos financeiros para o produtor e para o estado e ainda gera problemas fitossanitários e custos de controle da soja voluntária. Por outro lado, a perda média obtida nesse levantamento, indica que tivemos bastante avanços em relação ao passado e isso consagra os esforços da assistência técnica que fez um exaustivo trabalho de divulgação e a pesquisa que gerou a tecnologia do copo medidor, tornando a avaliação da perda de colheita prática.

De acordo com a Figura 11, a redução da perda de grãos na colheita da soja apresentou baixa correlação com a produtividade. De acordo com a equação de ajuste observa-se uma leve redução na perda com o aumento na produtividade. Esse comportamento está coerente com o esperado, haja vista, que lavouras com maior potencial produtivo apresentam plantas maiores, e com inserção das primeiras vagens mais altas em relação ao nível do solo, reduzindo assim as perdas que ocorrem principalmente na plataforma de corte. Na situação contrária, em lavouras com baixo potencial produtivo devido principalmente a estresses abióticos, as plantas de soja apresentam menor porte e, conseqüentemente, inserção de legumes mais próximo do solo, dificultando o recolhimento dos mesmos na colheita e assim aumentando a perda.

Cabe destacar que em lavouras de soja com elevado potencial produtivo, poderá haver significativas perdas na hora da colheita caso o operador não saiba reconhecer a situação e fazer os ajustes necessários na colhedora, principalmente operar em velocidades elevadas, podendo sobrecarregar

o sistema de limpeza (ar e peneiras). Nessa situação, é comum encontrar perdas elevadas, acima de dois sacos por hectare, que ocorrem principalmente com a saída de grãos pelas peneiras, juntamente com o palhicho.

Observa-se no gráfico da Figura 11, que as amostras com maiores índices de perdas ocorreram em baixas produtividades. Na safra 2018/2019, o Paraná foi fortemente afetado por uma estiagem ocorrida nos meses de novembro e parte de dezembro, que afetou mais severamente a região oeste, onde foram obtidas as menores produtividades de soja. Nesse contexto é comum ocorrer maior perda de grãos de soja na colheita.

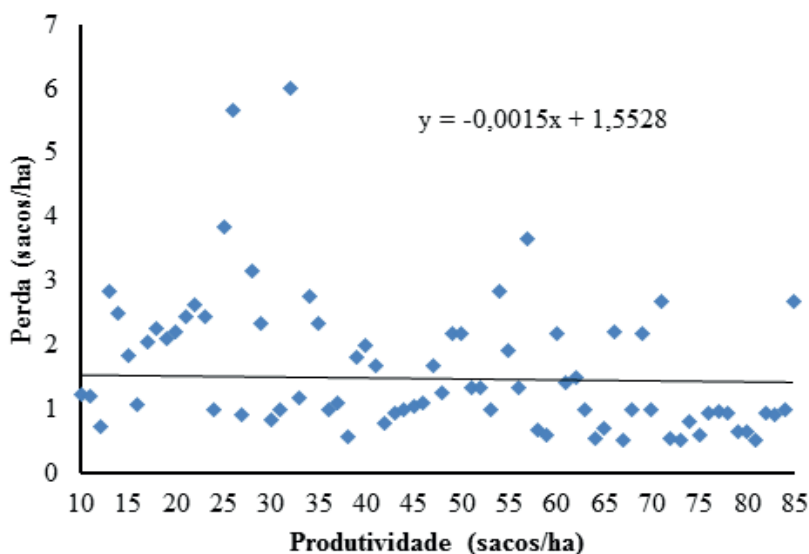


Figura 11. Correlação entre a perda na colheita e a produtividade da soja (em sacos por hectare), das 491 áreas amostradas na safra 2018/2019 no Paraná.

As colhedoras são máquinas caras e podem representar uma expressiva imobilização de capital para produtores que possuem pequenas áreas de terra. Mesmo os menores modelos de colhedoras existentes no mercado atualmente podem atender a uma área superior àquela de pequenos e até médios proprietários no Paraná. Por essa e outras razões a terceirização de colheita tem sido bastante frequente. Para pequenos produtores, a terceirização da colheita representa uma solução ante sua incapacidade financeira de adquirir a colhedora; por outro lado, prestar serviços de colheita permite otimizar co-

lhedoras adquiridas por proprietários que possuem áreas menores daquelas que poderiam ser atendidas pela máquina. Em levantamento realizado no Paraná, a área média de 773 agricultores foi de 49,9 hectares, dados correlatos às ações do Manejo Integrado de Pragas - MIP (Conte et al., 2019) e do Manejo Integrado de Doenças - MID (Seixas et al., 2019), ambos coordenados pela Embrapa Soja. Isso demonstra que o tamanho das propriedades é relativamente pequeno para justificar a aquisição de colhedoras e dessa forma cria-se oportunidade para o serviço de terceirização de colheita. Mesmo assim, o percentual de colhedoras próprias foi de 58,1%, entre as 491 áreas amostradas no MIC-Soja no Paraná, na safra 2018/2019 (Figura 12). Apesar de predominar a posse das colhedoras nas áreas amostradas, constatou-se baixo percentual de operadores que teve algum tipo de treinamento, somente 35,5% (Figura 13). O conhecimento da máquina, suas regulagens, reconhecimento das condições de campo no momento da colheita e, conseqüentemente, os ajustes a serem feitos na colhedora, são fatores fundamentais para o sucesso da operação, resultando em perdas abaixo do tolerado.



Figura 12. Distribuição percentual entre colhedoras próprias e colheita terceirizada, nas 491 áreas amostradas na safra 2018/2019 no Paraná.

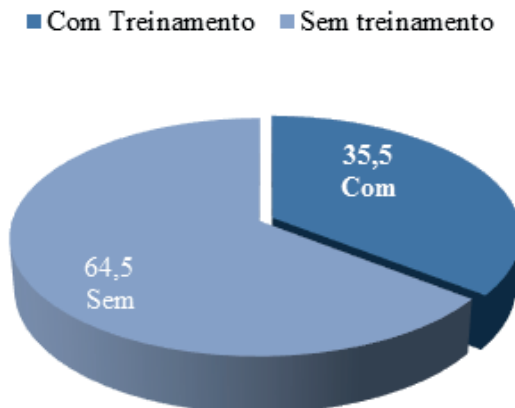


Figura 13. Distribuição percentual entre operadores com treinamento ou não, nas 491 áreas amostradas na safra 2018/2019 no Paraná.

Quando são segregadas somente para colhedoras próprias, o percentual de treinamento dos operadores eleva-se, alcançando 61% (Figura 14). Mesmo assim um elevado percentual dos operadores nunca teve nenhum tipo de treinamento (39%). É possível o produtor ou o operador buscar treinamento junto aos fabricantes de colhedoras que mantêm centros de treinamento, concessionárias distribuidoras dos diferentes fabricantes nas regiões ou ainda em órgãos como o Senar Paraná, que oferta cursos regulares sobre operação de colhedoras.

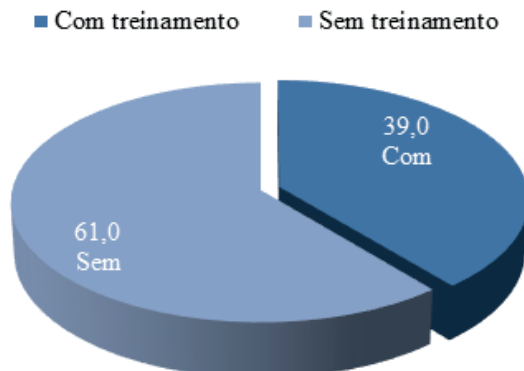


Figura 14. Distribuição percentual entre operadores com treinamento ou não, quando a colhedora é própria, na safra 2018/2019 no Paraná.

Na situação inversa, quando a colheita é terceirizada, o percentual de operadores treinados diminuiu para apenas 29,9%, enquanto 70,1% nunca passaram por nenhuma forma de treinamento (Figura 15). Os fatores observados, colhedora própria ou terceirizada, e a qualificação dos operadores, com treinamento ou não, impactaram no resultado de perda de grãos (Figura 16). A ausência de treinamento entre os operadores acarretou aumento de 10,2 kg/ha na perda média de grãos de soja. Já o fato da colhedora ser própria ou terceirizada, teve um efeito mais expressivo na perda medida, sendo desfavorável a situação de terceirização, que em média elevou as perdas em 21,0 kg/ha (Figura 16).

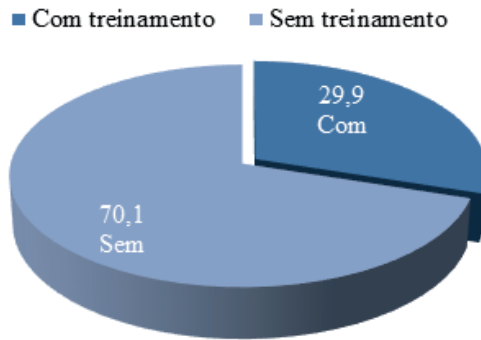


Figura 15. Distribuição percentual entre operadores com treinamento ou não quando a colheita é terceirizada, na safra 2018/2019 no Paraná.

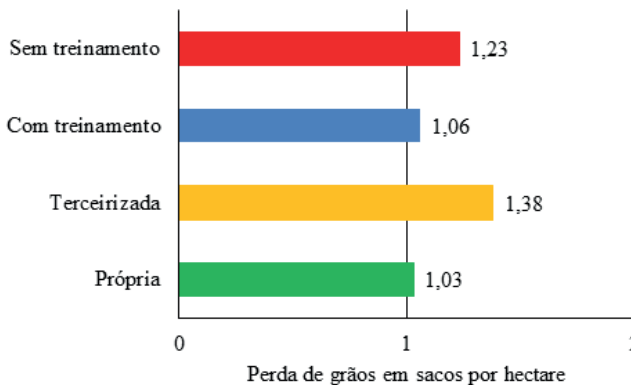


Figura 16. Perda média de grãos em soja em função da qualificação dos operadores e da posse ou não das colhedoras, nas 491 áreas amostradas na safra 2018/2019 no Paraná.

A partir dos dados obtidos na Ficha de Campo do programa MIC-Soja na safra 2018/2019, também foram levantadas informações sobre as colhedoras, como marca ou fabricante, modelo, ano de fabricação e tamanho da plataforma de corte. Na Figura 17, é apresentada a distribuição percentual das colhedoras por marca (fabricante). No conjunto amostral de 491 áreas, constatou-se que 58,9% das colhedoras são New Holland, incluindo desde modelos pequenos e com mais de 40 anos de fabricação, até modelos atuais, com maior potência no motor e capacidade de operar com plataforma de corte até 35 pés (10,7 m). Em segunda posição apareceram as colhedoras John Deere, com 22,7%. As colhedoras Massey Ferguson e SLC aparecem com percentuais de 7,6 e 6,8, respectivamente. As demais fabricantes, CASE, Ideal e Valtra figuram com os mais baixos percentuais 2,3%, 1,3% e 0,4%, respectivamente. Cabe destacar dos dados obtidos dessa avaliação, que existem colhedoras bastante antigas em operação no Paraná. Alguns dos exemplares encontrados não são mais fabricados há alguns anos, como é o caso de Ideal e SLC, assim como modelos mais antigos das fabricantes New Holland e Massey Ferguson. A eficiência operacional medida por meio da perda de grãos de soja, em relação ao ano de fabricação das colhedoras foi abordada na Figura 9.

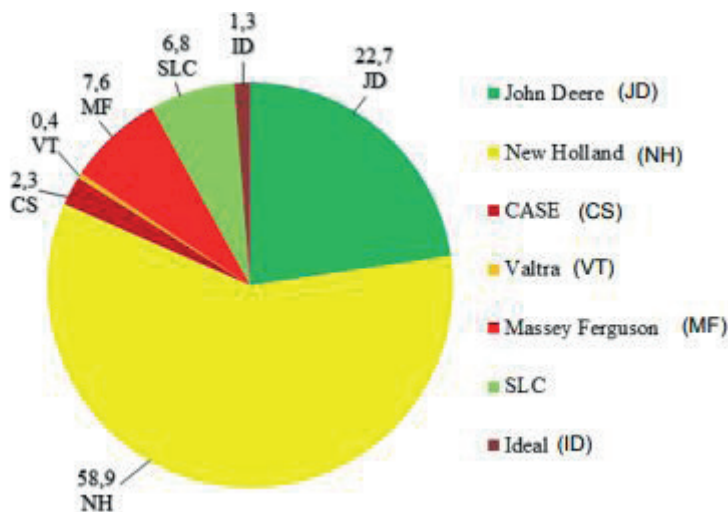


Figura 17. Distribuição percentual das colhedoras por marcas (fabricantes), nas 491 áreas amostradas pelo MIC-Soja, na safra 2018/2019 no Paraná.

Na Figura 18, analisou-se a distribuição de frequência das colhedoras de acordo com o tamanho da plataforma de corte. Foram encontradas plataformas com largura de corte entre 11 pés e 35 pés (3,35 m e 10,7 m). A plataforma modal, com maior frequência, cerca de 20% das ocorrências, foi a de 20 pés (6,1 m) de largura. Os modelos de plataforma de corte com 13 pés, 15 pés, 16 pés, 17 pés e 19 pés apresentaram uma distribuição de frequência bastante parecida, entre 43 e 58 unidades. Na Figura 10 é apresentada a correlação entre a largura de plataforma e a perda de grãos de soja na colheita.

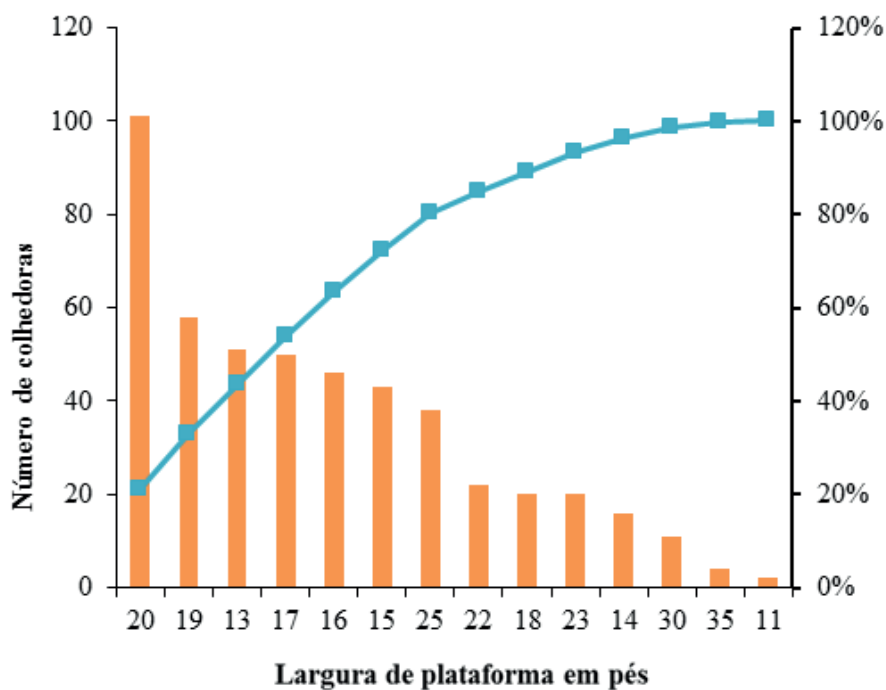


Figura 18. Distribuição de frequência das colhedoras por largura da plataforma de corte medida em pés (0,305 m), nas 491 áreas amostradas na safra 2018/2019 no Paraná.

Colaboradores do MIC-Soja – safra 2018/2019

Ademilson Mario Bravim, Ademir Murata, Adriano Ferreira da Silva, Afonso Faccin, Aguinaldo Jose Casagrande, Airton Jarbas Ribeiro, Alain Carneiro Zola, Alberto Gomes Rodrigues, Alberto Nerci Muller, Ana Gabriela Rantin, Anderson Luis Heling, Antonio Aparecido Fortunato, Antonio Bezerra, Antonio Carlos Rebeschini, Antonio Eduardo Egydio, Bernardo Faccin, Bruna Rizzo Milagres, Bruno Cesar de Almeida, Bruno Souza Dias, Camila Camargo Pinto, Carlos Roberto Meleiro Lopes, Carlos Rodriguo Nunes de Oliveira, Célio Potrich, Cesar Miguel Candeo dos Santos, Claudimir Masiero, Cristiano Frigo, Danilo Nathan Ricobello Monteiro, Diego Scapim Pissinati, Ederson Longaretti Soares, Edimilson Moreira, Edson Kupka, Eduardo C. Coelho, Eduardo Campos Barbosa, Eduardo Henrique Lima Mazzuchelli, Eduardo Vinícius Stafens Wammes, Edvaldo Martins do Nascimento, Eliana Reis, Eliseu Custódio de Souza, Elton Drebes, Elzo Nunes Alves, Emanuel Ricardo dos Santos, Emerson Crivelaro Gomes, Emerson José Polonio, Érica Samara Barragan, Ericson Fagundes Marx, Everaldo Andrade de Ávila, Everson Vitorino da Silva, Everton Carlos Rodrigues Souza, Felipe dos Santos Lunardello, Felipe Favoretto Furlan, Fernanda Schubert Marques dos Reis, Fernando Ferreira da Silva, Fernando Luis Martins Costa, Flaviane Marcolin de Medeiros, Flavio A. de Gasperi Cunha, Florival Rodrigues Calixto, Francine Francisca Araújo Moreira, Gabriela Sartorelli, Gerson Schiochet, Gervásio Vieira, Gilmar Gobatto, Gilson Martins, Guilherme de Oliveira Herrera, Gustavo Migliorini de Oliveira, Heloise Anne Parchen, Hemerson Bento Alves, Hueliton Luis Ferreira, Ilvo Antoniazzi, Ítalo José de Araújo Vital, Ivan Camargo, Ivan Domingos Freitas, Ivanderson Borelli, Jayme Rogério Taube, João Carlos Helbe, João Carlos Taschetto, João de Ribeiro Reis Junior, João Marcos Ferreira de Souza Barbeiro, João Pedro Fumagalli, João Sérgio Canterle, João Victor da Silva Cremm, João Vitor Alves Machado, João Vitor de Araújo Rodrigues, João Vitor Zancheta da Silva, Joelson dos Santos, Jomar Chandoha de Mello, Jonas Francisco Egewarth, Jorge Luiz Rodrigues Valêncio, Jorge Maurino da Silva, José Alberto de Mendonça, José Aloísio Baságliá, José Miguel Silveira, José Sergio Righetti, José Valentin Juan, Jucival Pereira de Sá, Junior Dallabrida, Juvaldir Olimpico, Karina Aline Alves, Karla Regina Piekarski Zapella, Katerine Elizabeth Brero, Lari Maroli, Larissa Cristina de Oliveira, Laura Helena Goulart da Silva, Leodacir Francisco Zuffo, Lucas Antonio Pires de Lara, Lucas Martins Arruda, Luciana Seyr,

Luis Gustavo Lorga, Luiz Henrique dos Reis Bocaleti, Luiz Henrique Oliveira Souza , Luiz Pasquali, Luiz Pedro Scatolin, Luiza Tonelli, Luzineti Baltazar Mulati, Maghnom Henrique Melo, Marcelo Campos, Marcelo Fernando de Oliveira Martins, Marcelo Vicensi, Marco Antonio da Silva Reis, Marcos Antonio Paloschi, Marcos Henrique Pereira de Camargo, Mateus Batistela, Mateus Eduardo Upneck, Mauro Jair Alves, Maycon Cunha, Nadir de Paula do Carmo, Nelio Luiz Gaio, Nelson Luiz Kunzler, Nilson Zacarias Bernabé Ferreira, Octavio Henrique Batistella de Godois, Oledice Saraiva de Gouveia, Orandir Martins Neto, Osmar Conte, Pascoal Aparecido Palhares, Paulo Cesa, Paulo Roberto Milagres, Paulo Roberto Mrtvi, Paulo Silva Barbosa , Pedro Cecere Filho, Pedro Henrique Meira Cripa, Rafael Alberto Guollo de Oliveira, Rafaela Machado dos Santos, Reinaldo Neris dos Santos, Renan Ribeiro Barzan, Ricardo Colombo, Roberval Zago, Robson Ferreira Brandão, Rodolfo Ossak Candeo Camargo, Rodrigo Alexandre Patel da Fonseca, Romeu Gair, Romualdo Aparecido Cassiano, Ronaldo Cesar Woyniak, Samuel Henrique de Livio, Sandra Maria Santos Campanini, Sandro Cesar Albrecht, Sergio de Souza Lopes, Sidney Carneiro, Silvio Cesar dos Santos Ferrari, Sinaney Delvan de Alencar Bozelli, Thiago Parpinelli, Tiago Luan Hachmann, Valdemar Favretto, Vanderlei Mariussi, Vilmar Natalino Grando, Vinicius Calvi, Viviane Aparecida Grigoletto.

Referências

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987. 310 p.

BENIGNO NETO, J.; ANGELIS, S. de; ALVES, C. C. C.; RIBEIRO, L. P.; VIEIRA, A. F. G.; SILVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Monitoramento da colheita de soja realizado pela APDVP na região do Vale do Paranapanema (SP) na safra 2017/2018. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 8., 2018, Goiânia. **Inovação, tecnologias digitais e sustentabilidade da soja**: anais. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 426-428.

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos: safra 2018/19. **Boletim grãos**, v. 6, n. 10, jul. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/27148_784c4d4368c35979df1ea007136999ae>. Acesso em: 1 out. 2019.

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; PRANDO, A. M.; POSSAMAI, E. J.; REIS, E. A.; MARX, E. F. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2018/19 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2019. 63 p. (Embrapa Soja. Documentos, 416).

MESQUITA, C. M.; GAUDÊNCIO, C. A. **Medidor de perdas na colheita de soja e trigo**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 9 p. (EMBRAPA CNPSO. Comunicado Técnico, 15).

SEIXAS, C. D. S.; POSSAMAI, E. J.; REIS, E. A. dos; MATSUSHITA, M. S.; HARGER, N.; OLIVEIRA, F. T. de; OLIVEIRA, A. B. de; LIMA, D. de. **Monitoramento de Phakopsora pachyrhizi na safra 2018/2019 para tomada de decisão do controle da ferrugem-asiática da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2019. 23 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 150).

SILVEIRA, J. M.; HARGER, N.; CONTE, O.; POSSAMAI, E. J. Diagnósticos preliminares das perdas de grãos na colheita de soja no estado do Paraná, na safra 2018/2019, usando o copo medidor da Embrapa. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 37., 2019, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2019. (Embrapa Soja. Documentos, 413). p. 22-24.

SILVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, M. C. N. de; STEFANELO, S. C. B.; DALCHIAVON, F. C.; BIEZUS, E. C.; BIEZUS JUNIOR, I. L.; MACHADO, D. H.; HIOLANDA, R.; OLIVEIRA, V. H. S.; VIEIRA, D. B.; JASKULSKI, E.; KIMECZ, A. M. Diagnóstico preliminar de perdas de grãos na colheita de soja em Campo Novo do Parecis (MT) na safra 2015/2016. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 35., Londrina, 2016. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2016. (Embrapa Soja. Documentos, 372). p. 36-38.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n,
acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231,
CEP 86001-970

Distrito de Warta

Londrina, PR

(43) 3371 6000

www.embrapa.br/soja

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

PDF Digitalizado (2019).



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



*Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja*

Presidente

Ricardo Vilela Abdelnoor

Secretária-Executiva

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros

Clara Beatriz Hoffmann-Campo,

Claudine Dinali Santos Seixas, José Marcos

Gontijo Mandarin, Liliane Márcia Mertz-

Henning, Marcelo Hiroshi Hirakuri, Mariângela

Hungria da Cunha, Norman Neumaier e

Vera de Toledo Benassi

Supervisão editorial

Vanessa Fuzinato Dall' Agnol

Normalização bibliográfica

Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Beatriz Soncela

Foto da capa

Pedro Cécere Filho