

Perdas na colheita da soja em relação a velocidade de deslocamento da colhedora e diferentes horários do dia

Roberto Gonçalves Mendes Junior ^{1*}; Helton Aparecido Rosa¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná

^{1*} robertomendesjr@outlook.com

Resumo: A colheita é um período importante na produção de grãos, pois qualquer negligência implica em grandes perdas na produtividade e no lucro final do produtor. Este trabalho teve por objetivo mensurar as perdas quantitativas e qualitativas da soja, colhidas em diferentes horários do dia, estabelecendo suas correlações com a umidade da palha, grau de umidade e temperatura do grão da soja. As atividades do projeto foram desenvolvidas na cidade de Bragançana (PR), com início em 25 de outubro de 2019 e término em 03 de março de 2020. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados (DBC), esquema fatorial 2x3, duas velocidades (3 e 5 km h⁻¹) e três horários de colheita (10h -13h- 16 h), com seis blocos, totalizando 36 unidades experimentais. Utilizou-se a variedade Bayer 2606. No campo foi utilizado para a semeadura um trator e uma semeadora, com espaçamento entre linhas de 0,45 m. A quantidade de sementes distribuídas foi de 10 sementes por metro, totalizando uma população de aproximadamente 222.222 mil sementes por há⁻¹. A adubação foi utilizada na base com dosagem de 300 kg ha⁻¹ do adubo Mosaic, formulação 5-25-25 de NPK. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância (ANOVA) e teste de comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de significância pelo software Sisvar. Avaliou-se as perdas antes da colheita, as perdas na plataforma e as perdas totais em diferentes horários do dia. Concluiu-se que o horário de colheita influenciou significativamente nas perdas da soja na plataforma, assim como a velocidade e umidade, sendo as 13 horas o horário em que as perdas foram maiores em ambas as velocidades.

Palavras- Chave: *Glycine max*; produtividade; grãos.

Abstract: The harvest is an important period in the production of grains, since any negligence implies great losses in productivity and in the final profit of the producer. This work aimed to measure the quantitative and qualitative losses of soybeans, harvested at different times of the day, establishing their correlations with the moisture of the straw, degree of humidity and temperature of the soybean grain. The project activities were developed in the city of Bragançana (PR), starting on October 25, 2019 and ending on March 03, 2020. A randomized block design (DBC), 2x3 factorial scheme, two speeds (3 and 5 km h⁻¹) and three harvest times (10h -13h- 16 h), with six blocks, totaling 36 experimental units. The variety Bayer 2606 was used. In the field, a tractor and a seeder were used for sowing, with a spacing between lines of 0.45 m. The number of seeds distributed was 10 seeds per meter, totaling a population of approximately 222,222 thousand seeds per ha⁻¹. Fertilizer was used in the base with a dosage of 300 kg ha⁻¹ of the Mosaic fertilizer, formulation 5-25-25 of NPK. The data were submitted to the Shapiro Wilk normality test, analysis of variance (ANOVA) and test of comparison of means by the Tukey test at 5% significance using the Sisvar software. Losses before harvest, losses on the platform and total losses at different times of the day were evaluated. It was concluded that the time of harvest significantly influenced the losses of soybeans on the platform, as well as the speed and humidity, with 13 hours being the time when the losses were greatest at both speeds.

Key words: *Glycine max*; productivity; grains.

Introdução

O agronegócio brasileiro é dos mais amplos e eficientes do mundo. A mudança de status do Brasil na produção de alimentos começou na década de 1970, tendo a soja como motor dessa transformação. A produção agrícola brasileira passou por vários ciclos de desenvolvimento: pau-brasil, cana-de-açúcar, cacau, café, borracha e, atualmente transita pelo ciclo da soja, iniciado nos anos 70 e com forte impulso a partir dos anos 90 (DALL'AGNO, 2016).

A safra 2019/20 teve um grande crescimento na produção brasileira de grãos em comparação à temporada passada, mantendo a tendência de crescimento na área cultivada e nesta safra, a estimativa apontou para crescimento de 2,6% em relação ao ciclo passado, produzindo 122,2 milhões de toneladas (CONAB, 2020).

Várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas, desde a década de 70, buscando diminuir as perdas na colheita de soja, tanto no Brasil como em outros países produtores (DALL'AGNOL *et al.*, 1973). De acordo com Maurina (2012), as perdas na colheita podem ser reduzidas utilizando o valor tolerável descrito pela Embrapa, que para a cultura da soja é de 60 kg ha⁻¹, uma vez que, quanto mais perdas acontecerem na colheita, menor será o lucro final do produtor.

Muitos fatores influenciam na produtividade da Soja, gerando grandes perdas de grãos, Sgarbi (2006) afirmou que a maior perda de grãos ocorre no processo final da produção da soja, ou seja, no momento da colheita, pois esse é o momento em que o grão possui maior valor.

Podem ocorrer três tipos de perdas na lavoura, sendo ela as perdas na pré-colheita, perdas causadas pela plataforma de corte e perdas por trilha, além da separação e limpeza, que também são classificadas como perdas quantitativas e qualitativas, causando muitos prejuízos para os agricultores (MAZETTO, 2008).

Além das perdas quantitativas, as variações climáticas e a época da colheita também ocasionam perdas qualitativas às sementes. A colheita mecânica e o beneficiamento são as principais fontes de danos mecânicos em sementes. Na colheita, a semente fica particularmente susceptível ao dano mecânico, imediato ou latente (PAIVA *et al.*, 2000), porque os danos podem se apresentar logo no momento da colheita ou em consequências futuras para o armazenamento e semeadura.

De acordo com a Embrapa (2005) o preparo do solo, o plantio na época errada, manejo inadequado de plantas invasoras, colheita no período errado, umidade de grãos, falta de

experiência dos operadores, velocidade da colhedora inapropriada e regulagem da mesma incorreta também pode causar perdas de grãos.

No entanto, com o grande avanço tecnológico essas perdas de grãos estão sendo minimizadas e cada vez mais busca-se uma maior eficiência na mesma (ZABANI *et al.*, 2003). Contudo, outros fatores podem causar essas perdas, como a cultura que está sendo implantada e o solo da região (CAMPOS *et al.*, 2005).

Para uma melhor eficiência na colheita, visando diminuir as perdas consideráveis, deve-se monitorar a velocidade e conferir a regulagem da trilha, separação e limpeza de grãos (MESQUITA *et al.*, 2001).

Carvalho Filho *et al.* (2005) observaram que conforme a velocidade da colhedora aumenta, intensifica também a quantidade de perdas de grãos nas culturas.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi mensurar as perdas na colheita da soja em relação a velocidade de deslocamento da colhedora e diferentes horários do dia.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Distrito de Bragantina, município de Assis Chateaubriand, Paraná com coordenadas geográficas 24°60'84"202 'S, 53°61'73"652 W e altitude de 502 m. O solo da região é o Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013), com clima temperado úmido com verões quentes (APARECIDO *et al.*, 2016). O experimento foi implantado com início dia 25 de outubro de 2019, com término dia 03 de março de 2020.

Foi utilizado delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2x3, sendo duas velocidades de colheita (3 e 5 km h⁻¹) e três horários de colheita (10h -13h- 16 h), com seis blocos, totalizando assim 36 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por 6,9 m de comprimento por 0,29 m de largura, contendo assim 2 m².

Os tratamentos foram escolhidos devido a conversas com produtores rurais sobre os diferentes horários de colheita, e a quantidade de perdas causadas nos diferentes períodos do dia. O controle de pragas, plantas e ervas invasoras foi realizada de acordo com as necessidades da cultura, seguindo as recomendações técnicas determinadas pelo produtor.

A semeadura da soja foi realizada dia 25 de outubro de 2019, tendo como cultura antecessora o milho. Foi utilizada a variedade Bayer 2606, cultivar de ciclo precoce (2ª safra), excelente arquitetura de plantas, resistência ao acamamento, excelente sanidade foliar. No campo foi utilizado para a semeadura um trator e uma semeadora, com espaçamento entre linhas de 0,45 m. A quantidade de sementes distribuídas foi de 10 sementes por metro,

totalizando assim uma população de aproximadamente 222.222 mil sementes por ha⁻¹. A adubação foi utilizada na base com dosagem de 300 kg ha⁻¹ do adubo Mosaic com formulação 5-25-25 de NPK.

A colheita foi realizada dia 03 de março de 2020, com uma colhedora da marca New Holland TC 59 com 23 pés de plataforma. Para fazer a análise das perdas na pré colheita, foi delimitada uma área no meio da cultura da soja e realizado a contagem de grãos no chão (causado por eventos como a chuva, vento, granizo, entre outras causas), com a utilização de uma corda com as medidas da plataforma totalizando 2 m². Após isso, foi realizado a análise da perda de grãos na plataforma, para isso foi passado com a colhedora na lavoura e após alguns metros foi desligado a plataforma e foi retirada a máquina do local e realizado a contagens dos grãos perdidos na plataforma.

Foi realizada também a análise do total de grãos perdidos, para isso, foi passado com a máquina realizando a colheita e após isso foi recolhido os grãos perdidos pela máquina, sendo eles perdidos na plataforma ou nos mecanismos da colhedora, e também foi realizada a catação dos grãos perdidos na pré colheita para contabilizar a quantidade que o produtor estava perdendo na produtividade e no lucro final. Após a coleta foi realizada a pesagem dos grãos com o uso de uma balança de precisão para se realizar o cálculo das perdas decorrentes da colhedora e de fatores externos (clima).

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, a análise de variância (ANOVA) e ao teste de comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de significância pelo software Sisvar (FERREIRA, 2007).

Resultados e Discussão

A perda na pré colheita também é um fator a ser analisado, este ocorre somente se a cultura sofrer algum dano pelo clima ou por algum dano mecânico, como neste trabalho não ocorreu nenhuma perda na pré colheita pode se considerar que a planta conseguiu terminar seu ciclo sem sofrer algum dano que poderia causar a debulha da vagem.

Na Tabela 1, encontra-se o resultado do teste de comparação de médias para as perdas totais na colhedora, com três horários e duas velocidades de colheita.

Tabela 1 - Perdas totais (kg ha⁻¹) na colhedora, com três horários e duas velocidades de colheita.

Horários	Velocidades (km h ⁻¹)	
	3	5
10	469,9 aA	916,9 a B
13	601,25 cA	1121,5 cB
16	573,4 bA	1065,5 bB
DMS Linha	8,6	8,6
CV Coluna	0,6	0,6

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 1, observou-se que pela manhã, as 10 horas, as perdas na plataforma de corte foram menores que no período da tarde, isso ocorre pelo fato de que neste período havia mais umidade nas plantas e menor temperatura, 24 °C, isso pode ter influenciado na abertura das vagens. Como na época da análise dos dados não houve precipitação pluviométrica, já que não chovia à 15 dias, e ação do orvalho, a regulação da colhedora não precisou ficar sendo alterada. Sem contar que, as perdas na plataforma são resultados de maior temperatura e menor umidade relativa do ar.

No período da tarde, as vagens apresentam-se mais secas, o que favoreceu a abertura das mesmas e consequentemente a perda dos grãos pela plataforma de corte. No horário das 13 horas observou-se a maior perda de grãos nas duas velocidades analisadas 3 e 5 km h⁻¹, esse fato se dá pelo aumento da temperatura, que neste horário estava maior, 29°C. No horário das 16 horas, as perdas também foram altas, no entanto menor que no horário anterior analisado, neste horário a temperatura estava 27,5°C.

Observou-se também que, na velocidade de 3 km h⁻¹ as perdas foram menores, comparadas a velocidade de 5 km h⁻¹, resultado semelhante foi encontrado por Ferreira et al. (2007), na qual a avaliação das perdas em diferentes velocidades 3, 3,7 e 6 km h⁻¹ encontraram as menores perdas na velocidade de 3,7 km h⁻¹.

Mesquita *et al.* (2002) observaram que à medida que ocorre aumento de velocidade de deslocamento da colhedora, as perdas aumentam.

Para Holtz *et al.* (2013) no momento da colheita da soja com a palha seca o contato com a colhedora aliado a vibração da mesma provoca maior debulha das vagens e com isso as sementes são lançadas ao campo, o que justifica as maiores perdas.

Na tabela 2, encontra-se os dados referentes a Umidade nos três horários de colheita analisados.

Segundo a Embrapa (2004), parâmetros desejáveis para a umidade da semente durante a fase de colheita da cultura da soja, onde os danos mecânicos são reduzidos, são na faixa de umidade entre 15 % e 13 %, apresentando maiores índices de vigor e viabilidade, com situação crítica abaixo de 10%.

Tabela 2 - Umidade dos grãos nos diferentes horário de colheita.

Horários	Umidade
10	15,8 %
13	13,5 %
16	14,5 %

Na tabela 2 verifica-se que houve variação de umidade nos diferentes horários analisados, sendo as 10 horas o horário que a umidade esteve mais alta. Para Marcondes *et al.* (2010), sementes colhidas no horário das 10 horas com umidade superior a 15% apresentaram danos mecânicos menores do que as sementes colhidas no horário das 18 horas com umidade abaixo de 12%. Concordando assim com os dados obtidos.

Conclusão

O horário de colheita influenciou significativamente nas perdas da soja na plataforma, assim como a velocidade e umidade, sendo as 13 horas o horário em que as perdas foram maiores em ambas as velocidades.

Referências

APARECIDO, L.E.E; ROLIM, G.S; RICHETTI,J; SOUZA,P.S; JOHANN,J.A.; Koppen Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v.40, n.4, p.405-417,2016.

CAMPOS M. A. O; SILVA R. P.; CARVALHO FILHO A.; MESQUITA H. C. B.; ZABANI S.; Perdas na colheita mecanizada de soja no estado de minas gerais. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, v.25, n.1, p.207-213, jan./abr. 2005.

CARVALHO FILHO, A; CORTEZ, J.W; SILVA R.P; ZAGO, M.S. Perdas na colheita mecanizada de soja no triângulo mineiro. **Revista Nucleus**, Ituverava, v. 3, p. 57 – 60, 2005.

CONAB. OBSERVATÓRIO AGRÍCOLA. **Acompanhamento da safra brasileira grãos**. V. 7 - SAFRA 2019/20- N. 4 - Quarto levantamento | JANEIRO 2020.

DALL'AGNO A. **A Embrapa Soja no contexto do desenvolvimento da soja no Brasil: histórico e contribuições** – Brasília, DF : Embrapa, 2016.

DALL'AGNOL A, PAN CL, BONATO ER & VELOSO JAR DE O (1973). Perda de soja na colheita mecânica. In: Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja, Passo Fundo. **Anais**. Passo Fundo, IAPES- Estação Experimental de Passo Fundo. p.78-82.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja - Paraná 2005**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 224 p.

EMBRAPA, 2005. **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004**. Sistema de Produção, n.1.2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**- 3ed.rev.ampl.Brasília, DF: Embrapa, 2013.353p

FERREIRA, I. C.; SILVA, R. P.; LOPES, A.; FURLANI, C. E. A. Perdas quantitativas na colheita de soja em função da velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 15, n. 2, p. 141-150, 2007.

HOLTZ, V. Perdas na colheita mecanizada de soja: uma análise quantitativa e qualitativa. **Revista Ceres**, vol.60 no.3 Viçosa May/June 2013.

MARCONDES, M.C.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, I.C.B. (2010) Qualidade de sementes de soja em função do horário de colheita e do sistema de trilha de fluxo radial e axial. **Engenharia Agrícola**, 30:315-321.

MAURINA, A. C. **Perdas na Colheita Mecanizada Soja: Levantamento de prevenção de perdas na colheita da soja no estado do Paraná - safra 11/12**. 19 f. Instituto de Pesquisa EMATER - SEAB; EMBRAPA - Soja, Curitiba, PR, Brasil, 2012.

MAZETTO, F. R. **Avaliação dos desempenhos operacional e energético e da ergonomia de colhedoras de soja (glycine max (L.) Merrill) no sistema de plantio direto**. 118 f. Tese. (Doutorado em Concentração em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, SP, Brasil, 2008.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; PEREIRA, J. E.; MAURINA, A. C.; ANDRADE, J. G. M. Caracterização da colheita mecanizada da soja no Paraná. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v. 21, n. 2, p. 197-205, 2001.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; PEREIRA, J. E.; MAURINA, A. C.; ANDRADE, J. G. M. Perfil da colheita mecânica da soja no Brasil: safra 1998/1999. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal**, v. 22, n. 3, p. 398- 406, 2002.

PAIVA, L.E, MEDEIROS SF & FRAGA AC (2000). Beneficiamento de sementes de milho colhidas mecanicamente em espigas: efeitos sobre danos mecânicos e qualidade fisiológica. **Ciência Agrotécnica**, 24:846-856.

SGARBI, V. P. **Perdas na colheita de milho (Zea mays L.) em função da rotação do cilindro trilhador e umidades dos grãos. Monografia (Graduação em Agronomia)** – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

ZABANI, S.; SILVA, R. P.; CAMPOS, M. A. O.; BUSO, L. G. M.; MESQUITA, H. C. B. Perdas na colheita de soja em duas propriedades na safra de 2002/2003. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, **Anais...** 2003, Goiânia. Jaboticabal: SBEA, 2003.