



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA – COM ÊNFASE EM AGROECOLOGIA

GRACIANO JUNIOR BANDEIRA

**PERDAS NA COLHEITA DA SOJA EM DIFERENTES VELOCIDADES DE
DESLOCAMENTO DA COLHEDORA**

CERRO LARGO

2017

GACIANO JUNIOR BANDEIRA

**PERDAS NA COLHEITA DA SOJA EM DIFERENTES VELOCIDADES DE
DESLOCAMENTO DA COLHEDORA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para a obtenção de grau de
Bacharel em Agronomia pela Universidade Federal da
Fronteira Sul.

Orientador: Marcos Antonio Zambillo Palma

CERRO LARGO

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Bandeira, Graciano Junior

Perdas na colheita da soja em diferentes velocidades de deslocamento da colhedora/ Graciano Junior Bandeira.

-- 2017.

25 f.:il.

Orientador: Marcos Antonio Zambillo Palma.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia , Cerro Largo, RS, 2017.

1. Perdas na colheita. 2. Soja. I. Palma, Marcos Antonio Zambillo, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

GRACIANO JUNIOR BANDEIRA

**PERDAS NA COLHEITA DA SOJA EM DIFERENTES VELOCIDADES DE
DESLOCAMENTO DA COLHEDORA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel Agronomia da Universidade Federal da Fronteira sul.

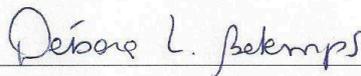
Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Zambillo Palma

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 06/12/2017

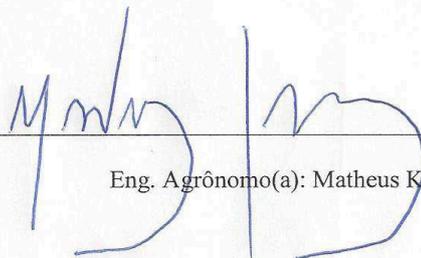
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcos Antonio Zambillo Palma - UFFS



Prof. Dr. Débora Leitzke Betemps- UFFS



Eng. Agrônomo(a): Matheus Kochhann Lucas

AGRADECIMENTOS

A Deus por manter minha saúde e força para realizar esse trabalho.

Aos meus pais Gerson e Vera pelo incentivo, educação e apoio durante esse período. E também pela cedência da área para realização do trabalho e pelo envolvimento e ajuda na colheita deste.

A minha namorada Ana Paula A. Meinel por todos os conselhos, pelo companheirismo e amizade.

À Universidade Federal da Fronteira Sul, pela oportunidade da realização da graduação em agronomia.

Ao Professor Dr. Marcos Antonio Zambillo Palma pela orientação e apoio necessário que precisei.

Aos participante da Banca de Defesa, Professora Dr. Débora Leitzke Betemps e Matheus K. Lucas.

Aos colegas e amigos que convivi durante a graduação citando alguns aqui como Allison, Gabriel, Jean, Jacó, Victor, Zanuso, Luciano, Régis, Mauricio, Daniel, Marcelo, Guilherme, Gean e Ariel

Aos professores do curso de Agronomia por todo conhecimento repassado e pela contribuição em minha formação profissional.

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é a principal espécie cultivada no Brasil e no mundo, por ser usada como fonte de proteína principal na alimentação humana, sendo esta utilização de forma direta ou indireta, tendo assim um alto peso na balança comercial de vários países. As perdas que ocorrem em toda cadeia produtiva da soja representam um alto valor comercial trazendo assim prejuízos e danos econômicos aos produtores. A perda de grão durante o processo de colheita está entre um dos principais problemas encontrados na produção. Em função disso o presente trabalho teve como objetivo determinar as perdas totais durante a colheita mecanizada da soja em três diferentes velocidades de colheita, e dois tamanho de área amostral. Para avaliação das perdas na colheita mecanizada, foi utilizada o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, sendo os tratamentos três diferentes velocidades de colheita 3,5, 4,5 e 5,5 km h⁻¹ e duas áreas de coleta: 2 e 4 m². Foram avaliadas as perdas quantitativas totais de soja ocasionada por esses fatores. Conclui-se que as perdas foram influenciadas pela velocidade de deslocamento da colhedora, não apresentando diferença em relação a área amostral.

Palavras chaves: *Glycine max*, Perdas, Velocidade de deslocamento.

ABSTRACT

The soybean (*Glycine max*) is the main species cultivated in Brazil and in the world, because it is used as a source of main protein in human food, being this use directly or indirectly, thus having a high weight in the trade balance of several countries. Losses occurring throughout the soybean production chain represent a high commercial value, thus causing losses and economic damages to producers. Loss of grain during the harvesting process is among one of the main problems encountered in production. Therefore, the objective of this study was to evaluate the total losses as a function of harvesting speed and sample area. To evaluate the losses in the mechanized harvest, a completely randomized design was used, in a 3x2 factorial scheme, with three different harvesting speeds 3.5, 4.5 and 5.5 km h⁻¹ and two collection areas: 2 and 4 m². The total quantitative losses of soybean caused by these factors were evaluated. It was concluded that the losses were influenced by the speed of movement of the harvester, showing no difference in relation to the sample area.

Key words: *Glycine max*, losses. Travel speed.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores de média reflete na interação entre velocidade e área de coleta para perdas totais (kg há ⁻¹)	20
--	----

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Local do experimento	15
Figura 2 – Colhedora utilizada no experimento	17
Figura 3 – Avaliação da produtividade.....	18
Figura 4 - Armações utilizadas de 2 e 4 m ²	19

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	10
2.2 PERDAS	12
2.2.1 PERDAS NA COLHEITA MECANIZADA DA SOJA	12
3.MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	15
3.2 IMPLANTAÇÃO DA CULTURA.....	15
3.3 AVALIAÇÃO DAS PERDAS E COLHEITA	16
3.5 AVALIAÇÃO DAS PERDAS	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1- INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*), é uma das principais espécies cultivadas no Brasil e no mundo, destacando-se pela sua grande importância socioeconômica no cenário da agricultura, isso pelo fato da mesma ser usada como fonte de proteína principal para alimentação humana, sendo direto ou indiretamente, tendo assim um alto peso na balança comercial de diversos países.

No mundo, uma grande parte dos alimentos produzidos muitas vezes acabam sendo perdidos, pela má qualidade de em que são empregados ou manuseados, em todas as partes da cadeia produtiva, da implantação até o consumo final (GERMIRO et al. 2003), muitas dessas perdas ocorrem no processo final da produção, ou seja, na colheita mecanizada da soja, acarretando prejuízos elevados, já que nesse momento é onde o grão tem maior valor agregado (SGARBI, 2006).

Muito se tem tentado mudar para evitar essas perdas, na colheita mecanizada já tivemos grande evolução tecnológica, buscando uma maior eficiência da mesma (ZABANI et al. 2003), porém não é apenas a colheita que geram essas perdas, muitas vezes existem influência de outros fatores, como a cultura e o solo (CARVALHO FILHO et al. 2005), podendo-se citar: mau preparo do solo, inadequação da época de semeadura, espaçamento e densidade de plantas, cultivares inadequadas, ocorrência de plantas invasoras, atraso na colheita, umidade dos grãos incorreta, velocidade de deslocamento da colhedora, falta de treinamento dos operadores, regulagem inadequada, mau estado de conservação do maquinário e falta de monitoramento das perdas (EMBRAPA, 2005).

Para se ter uma melhora nesse sentido, as vezes alguns simples cuidados já trazem resultados, como por exemplo: monitoramento da velocidade de colheita e aferição das regulagens dos mecanismos de trilha, separação, e limpeza (MESQUITA et al. 2001).

Segundo Moraes et al. (1996), um nível tolerável de perda para a cultura da soja está em torno de 60 kg há⁻¹ ou 1 saco por hectare, dentre as perdas totais de grãos, geralmente 80% das perdas estão na plataforma de corte das colhedoras, outras perdas devido ao sistema de trilha.

Desta forma objetivou-se com esse trabalho determinar as perdas totais durante a colheita mecanizada da soja em três diferentes velocidades de colheita, e dois tamanho de área amostral.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A soja (*Glycine max*) é uma dicotiledônea pertencente à família das leguminosa e subfamília Papilionoides. A espécie exibe um sistema radicular pivotante, em que a raiz principal é bem desenvolvida e raízes secundárias presentes em grande número, sendo ambas ricas em nódulos, oriundos da simbiose entre bactérias e raízes de soja (EMBRAPA, 2004).

Ela tem como características ser uma planta anual pois completa seu ciclo no período de 1 ano, podendo ter diferentes ciclos sendo eles precoce, médio e tardio. A sua semeadura nas principais regiões produtoras é feita de outubro a dezembro (REIS; CASA, 2012).

Em questão a origem da soja existem alguma divergência entre autores, porem parece que a um consenso, já que os primeiros registros de citação dos grãos ocorreu por volta de 2883 e 2838 ac na china, entende-se que sua origem foi na Ásia (EMBRAPA SOJA, 2016).

Na América do Norte teve os primeiros registros na Pensilvânia nos EUA em 1804, chegou como uma promissora planta forrageira e produtora de grãos, porem o reconhecimento do seu potencial e recomendação de cultivo aconteceu após 1880, mas sua maior expansão como produtora de grãos foi a partir de 1930, sendo um dos mais impressionantes fenômenos da agricultura dos EUA, isso se deu pelo sua alta qualidade como alimento e também pela possibilidade de colheita mecanizada (BLACK et al. 2000 Apud CÂMARA 2015).

No Brasil o estímulo para a produção da soja aconteceu em meados de 1960, por dois motivos no Sul do Brasil o trigo era a principal cultura, e a soja vinha como uma opção de cultivo no verão, e também com o aumento de produção de suínos e aves, aumentou o consumo do farelo de soja, o que alavancou a produção da oleaginosa (EMBRAPA SOJA, 2016).

No estado do Rio Grande do Sul, mais precisamente na cidade de Santa Rosa, foi onde aconteceu o primeiro cultivo da soja registrado no país, no ano de 1914 (LIMA, 2012). Foi nesse mesmo estado onde a cultura apresentou uma evolução mais consistente, e no ano de 1949 cerca de 18 toneladas fizeram parte da primeira exportação brasileira de soja (MIYASAKA; MEDINA, 1977).

A soja é uma das culturas fundamentais na importância da economia mundial, sendo no Brasil a principal cultura produzida, em tamanho de área e também em volume produzido (SOJA, 2013).

Dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) mostram uma estimativa de aumento de 28 % na produção de grãos, no ano agrícola 2016/2017 em relação ao ano agrícola anterior 2015/2016, totalizando a produção de 238,78 milhões de toneladas de grãos. Desse total a soja representou quase metade dos grãos produzidos tendo uma produção total de 114 milhões de toneladas, dentro de uma área plantada em torno de 34 milhões de hectares (CONAB, 2017).

A grande importância econômica do soja se dá pelas suas diversas formas de utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia e também alimentação humana. Na realidade, o uso do soja em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo, isto é, cerca de 79% no mundo e esmagado e consumido na forma de farelo. E os outros 21% servem como alimentação humana, tanto em forma de óleo como também o grão em alguns casos (SOJA, 2013).

No mundo a cultura de que mais aumenta produção e área plantada é a soja se comparada a trigo, milho entre outros do ano agrícola de 1970/1971 a o ano 2010/2011 a exploração sojícola teve a maior expansão, com um incremento de produção de 526%. Vários são os fatores desse aumento, dentre estes, o elevado teor de proteína (em torno de 40 %) de boa qualidade, considerável teor de óleo (20%), é uma *commodity* padronizada e uniforme podendo ser negociada entre produtores, e alta liquidez, esses são alguns dos motivos para toda essa expansão (EMBRAPA, 2011).

No Brasil, o aumento da área plantada e produtividade, destacam-se em alguns estados, ao analisarmos entre os anos de 1997 a 2016, o Mato Grosso destaca-se pelo aumento anual de área em há na ordem de 360 mil há ano, junto com Paraná e Rio Grande do Sul quem tem taxas menores mas elevadas se comparadas a média nacional. Na produtividade os estados que se destacam são Rio Grande do Sul e Santa Catarina que são os únicos que tiveram aumento maior que 50 kg ha⁻¹ ano (EMBRAPA, 2017).

Dessa maneira para alcançar altos índices produtivos, a escolha da cultivar a ser usada, o tipo de solo em que ela vai ser implantada, o ciclo dessa cultivar, a adaptação dessa cultivar ao manejo que ela vai ser adotada deve ser levado em consideração, o uso de sementes certificada e o manejo adequado de fertilizantes e defensivos são operações básicas para se ter um incremento na produtividade com custos menores (TEIXEIRA, 2015).

A época ideal para a semeadura da soja, é aquela em que tem menores ocorrências de perdas de produtividade nos períodos críticos da cultura que é da semeadura a emergência e no enchimento de grãos (BARNI; MATZENAUER, 2000).

2.2 PERDAS

As perdas estão presentes em todas as atividades agrícolas, em torno de 5% a 10% de tudo que é cultivado acaba sendo perdido de alguma forma, propriedade, armazenagem, transporte, beneficiamento (MORAIS et al. 2005).

As perdas que ocorrem na cadeia produtiva são elevadas em toda cadeia, porém aquelas que ocorrem com o produto final são bastante significativas. Podendo ser consideradas perdas qualitativa e quantitativa sendo a qualitativa decorrência de doenças, pragas e invasoras, já as quantitativas são aquelas que ocorrem em função de perdas que ocorrem diretamente na colheita (GERAGE et al. 1998 apud SILVA 2004).

Com a comercialização de produtos agrícolas o Brasil consegue se manter competitivo, tendo muitos aspectos com possibilidade de melhora. Além das perdas que ocorrem na colheita também podemos citar as perdas de pós colheita como perdas em que podem ser melhoradas aumentando assim a eficiência do segmento produtivo (COSTA et al. 1997).

A redução de perdas em todo segmento da cadeia produtiva, não só trará uma maior oferta de alimentos, como também vários outros benefícios a todos os envolvidos no processo, maximizando a renda dos produtores, minimizando custos a intermediários e consumidores, além de proporcionar uma qualidade, ao consumidor, do produto final. Trazendo assim maiores benefícios a atividade agrícola do País (MARTINS et al. 2002).

2.2.1 PERDAS NA COLHEITA MECANIZADA DA SOJA

As perdas que ocorrem na colheita da soja podem ocorrer de 3 diferentes formas principais: na pré colheita, na plataforma de corte e nos mecanismos internos da colhedora. São esses três fatores somados, que ocasionam perdas severas a produção, em âmbito estadual e nacional (SILVA, 2002).

Com o passar dos anos os proprietários muitas vezes não conseguem acompanhar e trocar sua frota de máquinas, a cada ano que se passa, tendo assim um aumento em suas perdas na colheita da soja, pois colhedoras que apresentam até 5 anos de uso tem perdas menores se comparadas a colhedoras com idade superior a 6 anos (CAMPOS et al. 2005).

Muitos agricultores não tem o poder aquisitivo em comprar máquinas maiores, estas que já vem com sistema de trilha axial, o que poderia ser uma forma de reduzir essas perdas, pois colhedoras com sistema de trilha axial, apresentam menos perdas do que colhedoras com sistema de trilha radial (CAMPOS et al. 2005).

As perdas podem ser ocasionadas por outros fatores como a velocidade de deslocamento e velocidade de cilindro porém essas variações não implicam de forma geral que todas perdas vão aumentar ou diminuir, essas variações implicam em apenas um segmento, por exemplo velocidades de deslocamento menor (1,5 km/hora) e velocidade do cilindro trilhador menor (850 rpm), apresentaram uma menor perda nos sistema de separação e limpeza não tendo diferença nas perdas da plataforma de corte (SOUZA et al. 2006).

Muitas vezes as perdas estão relacionadas não somente a fatores da colhedora, segundo Schanoski et al. (2011), existe o efeito da utilização de colhedoras desatualizadas para as atuais condições de produtividades, e a causa das principais perdas é o mal preparo do operador.

Portanto com uma conscientização dos agricultores incentivando eles a preparar, treinar, e orientar o operador, e também com a identificação das perdas durante a colheita mecanizada podem trazer redução das perdas na colheita (NETO e TROLI, 2003).

Com a identificação das perdas durante a colheita com o copo medidor, consegue-se ter a clareza da quantidade em porcentagem de sacas por hectare, e também a quantidade em receita, isso tudo apenas por falta de cuidado durante o processo da colheita mecânica (BEZERRA, 2012).

Para a identificação dessas perdas a adoção e utilização do copo medidor, como auxilio na colheita da soja do Brasil, poderíamos ter resultados expressivos de benefícios ao agricultor (COSTA et al. 1997).

Muitas vezes o agricultor quer tirar a soja o quanto antes da lavoura, pois segundo Holtz e Reis (2013), o maior tempo de permanência da soja na lavoura, traz um aumento das perdas totais na colheita mecanizada, Mas para isso muitas vezes esquecem que as menores perdas ocorrem na velocidade de $3,7 \text{ km h}^{-1}$ (CARA, 2014).

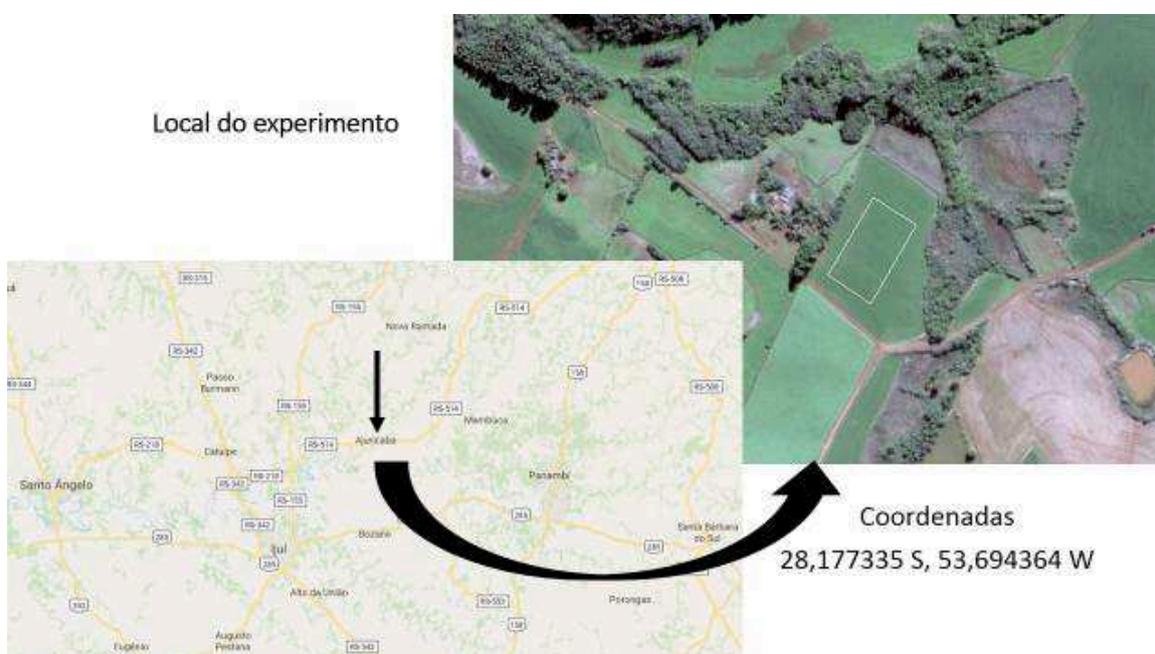
As perdas consideradas ideais, que segundo a EMBRAPA (2013) são de 60 kg/há em muitas regiões são desconsideradas. Segundo Brabosa e Schmitz (2015), na região noroeste do Rio Grande do Sul as perdas estão acima do aceitável, onde as colhedoras tiveram uma perda média de $176,4 \text{ Kg/há}$ algo bem acima do ideal.

3.MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado no município de Ajuricaba no estado do Rio Grande do Sul (RS), na safra de soja 2016/2017, na área localizada entre as coordenadas geográficas 28,177335 S, 53,694364 W conforme Figura 1. Segundo a classificação climática de Koppen-Geiger o clima é do tipo Cfa (clima subtropical úmido) definido como clima temperado úmido com verão quente.

Figura 1- Local do experimento



Fonte: Imagens Google Maps

3.2 IMPLANTAÇÃO DA CULTURA

A semeadura foi realizada em sistema de Plantio Direto, no dia 23 de novembro de 2016, tendo como cultura antecessora o trigo. Para semeadura foi utilizada semeadora adubadora da marca Planti Canter®, modelo Terraçu's 10.000, com 10 linhas espaçadas entre si de 0,45m. Os módulos de semeadura equipados com sulcador tipo haste para incorporar o fertilizante e tipo disco duplo assimétrico para incorporar as sementes.

A cultivar utilizada foi a soja Nidera ® 5909 RR com distribuição de 15 sementes por metro linear, totalizando 333 mil sementes por hectare, ficando dentro da faixa recomendada pela Nidera (280 mil a 340 mil plantas por um hectare). A cultivar tem como características, porte médio, habito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 5,9.

A adubação foi utilizada na base numa dosagem de 280 kg/há do adubo YaraMila Robusto com formulação 2-21-21 de NPK respectivamente, esta recomendação feita de acordo com a interpretação da análise e expectativa de produtividade de 3600 kg por um hectare.

Os tratos culturais como dessecação, controle de pragas e doenças, foram feitas de acordo com a necessidade da cultura, seguindo as recomendações técnicas, ficando isso a cargo do produtor.

3.3 AVALIAÇÃO DAS PERDAS E COLHEITA

Para avaliação foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2 com 4 repetições. Os tratamentos foram 3 velocidades de colheita (3,5 km/h – 4,5 km/h – 5,5 km/h) e duas áreas amostrais (2 m² - 4 m²).

A colheita foi realizada com uma colhedora auto propelida da marca Massey Ferguson ®, modelo 5650 Advanced, ano/modelo 2004/2004 com cilindro de trilha transversal, motor Turboalimentado com potência de 130 kW (175 cv) a 2400 rpm, conforme Figura 2. O sistema de limpeza tipo fluxo conduzido, operando com rotação do cilindro de trilha de 900 rpm e rotação constante no molinete de 35 rpm, com largura de corte de 5,1 metros.

Figura 2 – Colhedora utilizada no experimento



Fonte: Nota do autor, Ajuricaba 2017

Os ajustes de velocidade de deslocamento foram aferidos levando-se em consideração o espaço percorrido e o tempo gasto. Esse procedimento foi realizado para as 3 velocidades desejadas, sempre com a máquinas em operação normal de colheita. Dessa forma, ajustou-se a posição do avanço para disponibilizar as velocidades 3,5 km/h 4,5 km/h 5,5 km/h.

A produtividade da área foi determinada antes da colheita. Foram coletadas em 6 pontos aleatórios nas quais colheu-se manualmente 1,8 m², conforme Figura 3. Posteriormente realizou-se a debulha separação e limpeza dessas amostras obtendo a produtividade média por hectare.

Figura 3 – Avaliação da produtividade



Fonte nota do autor – Ajuricaba, 2017

3.5 AVALIAÇÃO DAS PERDAS

Para coleta e avaliação das perdas quantitativas na colheita foi utilizado uma armação retangular da largura da plataforma 5 m x 0,4 m totalizando 2 m², para maior área amostral utilizou-se a armação de 5 m x 0,8 m totalizando 4 m², conforme Figura 4. Ambas as armações foram colocadas transversalmente as linhas de colheita conforme metodologia descrita proposta por Mesquita e Gaudencio (1982).

Figura 4 - Armações utilizadas de 2 e 4 m²



Fonte nota do autor – Ajuricaba, 2017

Foram avaliadas as perdas totais e perdas naturais também chamadas de perdas na pré-colheita foram avaliadas antes da realização da colheita, As perdas naturais foram desconsideradas devido estas serem muito baixas ou em alguns casos quase ou igual a zero.

A umidade dos grãos foi realizada segundo a metodologia estabelecida pelo ministério da agricultura (BRASIL 1992), ou seja, pela diferença da massa seca e úmida dos grãos, secos em estufas a 105 ° C durante período de 24 horas. Após estes dados foram convertidos para umidade de 13% em base seca. A massa seca coletada, nos diferentes tratamentos, foram extrapoladas para a área de um hectare tendo assim as perdas em kg ha⁻¹ em cada tratamento.

Para avaliação estatística, com o auxílio do software Sisvar, os dados apresentados no experimento, foram analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No momento da colheita a umidade média dos grãos foi de 12,3 %, e a produtividade média de 4341,83 kg há⁻¹. Os valores de perdas de grãos nas três velocidades de colheita e nas duas áreas de coleta encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores de média reflete na interação entre velocidade e área de coleta para perdas totais (kg há⁻¹)

Velocidade	Área de coleta	
	2 m ²	4 m ²
3,5 km h	54,125cA	57,875cA
4,5 km h	126,25bA	129,875bA
5,5 km h	221,875aA	215,1875aA

CV 37,02 %

Medias seguidas de letras diferentes, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O coeficiente de variação 37,02 % pode ser justificado, por ser um trabalho a campo ele ainda fica dentro do aceitável, segundo Mesquita et al (2001), este coeficiente de variação pode ser justificado pela alta variabilidade das amostras encontradas.

É possível observar que na velocidade de 3,5 kg há⁻¹ foi a que ocasionou as menores perdas, resultado semelhante encontrados por Ferreira et al. (2007), em que na 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.

Em ambas as áreas de coletas, 2 m² e 4 m², na velocidade 3,5 km ha, foram as únicas que ficaram abaixo do limite aceitável de perdas que segundo Moraes et al. (1996), é de 60 kg há.

A medida em que aumentou a velocidade da colhedora, essas perdas consequentemente foram se elevando, resultados semelhantes encontrados por Carvalho Filho (2005), onde concluiu que as perdas aumentaram a medida em que aumentou a velocidade de deslocamento para a colhedora MF 5650®.

As velocidades de 4,5 e 5,5 km h⁻¹ tiveram perdas elevadas, em ambas as áreas de coleta 2 m² e 4 m², ficando bem acima do limite aceitável, que é de 60 kg há⁻¹ (MORAES, 1996). Resultados semelhantes foram encontrados por Babosa e Schmitz (2015), onde encontraram uma perda média de 176,4 kg há ao analisar as perdas na região noroeste do Rio Grande do Sul.

As perdas encontradas em todas as velocidades avaliadas, são relativamente altas ao comparar com as perdas encontradas por Cara et al. (2014), onde encontrou em velocidades 4, 5 e 6 km h⁻¹, e abertura de côncavo de 30 mm, perdas de 14,34, 20,01 e 13,26 kg há⁻¹.

As duas áreas de coletas 2 m² e 4 m², não tiveram diferença estatística corroborando com Tanaka et al. (2016), no qual concluíram que o método de 2 m² da largura da plataforma é o que representa melhor representação gráfica, pois sua linha de tendência é a que menos apresentou variação. Por isso mesmo utilizando o dobro da área de 4 m², não teve diferença significativa estatisticamente. Pois com apenas com 2 m² já se consegue ter uma boa representação da área total.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que o ensaio foi realizado concluiu-se que:

- A velocidade de $3,5 \text{ km h}^{-1}$ é recomendada para a colheita da soja, pois é a que proporcionou perdas dentro dos níveis aceitáveis;
- As velocidades de $4,5$ e $5,5 \text{ km h}^{-1}$ proporcionaram perdas de grãos maiores do que as quantidades consideradas normais para a colheita mecanizada da soja.
- O aumento da área amostral de 2 para 4 m^2 não apresenta resultados diferentes, por isso não é indicado já que tomará a metodologia de avaliação mais trabalhosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRABOSA, E. J. A.; SCHMITZ, R.; **Avaliação de perdas na colheita da cultura da soja na região noroeste do Rio Grande do Sul.** Disponível em: <<http://faifaculdades.edu.br/eventos/AGROTEC/1AGROTEC/arquivos/resumos/res7.pdf>> f> Acesso em 19 de outubro de 2017.

BARNI, N. A.; MATZENAUER, R. Ampliação do calendário de semeadura da soja no Rio Grande do Sul pelo uso de cultivares adaptadas aos distintos ambientes. **Pesquisa Agropecuaria Gaúcha**, Porto Alegre, v.6, n. 2, p. 189-203, 2000.

BEZERRA, J. W. de S.; **Perdas na colheita do grão da soja – Estudo experimental fazenda wehrmann.** 2012. Disponível em <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4651/1/2012_JoseWesleydeSouzaBezerra.pdf> Acesso em 20 de outubro 2017.

BRASIL **Regras para análise de semente.** Brasília ministério da agricultura e reforma agraria 1992, 365 p.

CAMARA G. M. de S. **introdução ao agronegócio soja** Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/sites/default/files/LPV%200584%202015%20-%20Soja%20Apostila%20Agronegocio.pdf>>

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** Eng. Agríc., Jaboticabal, v.25, n.1, p.207-213, jan./abr. 2005.

CARA, D.; ROSA, H. A.; PRIMIERI, C. **Estimativa de perdas na colheita mecanizada da soja em função de diferentes regulagens e velocidades de deslocamento.** Acta Iguazu, Cascavel, v.3, n.4, p. 54-60, 2014.

CONAB Companhia Nacional de Abastecimento **acompanhamento da safra brasileira – grãos safra 2016/2017** décimo segundo levantamento setembro 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_12_10_14_36_boletim_gaos_setembro_2017.pdf> Acesso em: 20 de outubro de 2017.

COSTA, N. P.; MESQUITA, C. M.; MAURINA, A.; ANDRADE, J. G. M.; **Redução de perdas na colheita da soja tecnologia ao alcance de técnicos e produtores.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.14, n.3, p.465-472, 1997.

EMBRAPA 2005 **Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004.** Sistema de Produção, n.1. 2004. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/download/publicacao/central_2005.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2016.

EMBRAPA 2011 **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento - Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro.** Disponível em:

<http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc319_3ED.pdf> Acesso 21 de outubro de 2017.

EMBRAPA 2013 **Determinação de perdas na colheita de soja: copo medidor da Embrapa**. Disponível em :

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/979883/1/ManualCopoMedidorbaixacompleto.pdf>> Acesso em 10 de Novembro de 2017.

EMBRAPA 2017 **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento - Análise da área, produção e produtividade da soja no Brasil em duas décadas (1997-2016)**.

Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/156652/1/Boletim-de-PD-11.pdf>> Acesso em 23 de outubro de 2017.

EMBRAPA SOJA 2016 **história da soja**. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>> acesso em 15 de outubro de 2017.

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, 141-150, abr./jun., 2007

GERMINO, R.; BENEZ, S. H.; SILVA, A. R. B. ; SILVA, P. R. A. ; MAHL, D. . **Análise da viabilidade da colheita mecânica da cultura do milho (*Zea mays* L.) cultivada em diferentes espaçamentos entre linhas**. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32., 2003, Goiânia. Anais... Jaboticabal: SBEA, 2003.

MARTINS C. R., FARIAS R. de M. **Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola – revisão** Revista da FZVA Uruguaiana, v. 9, n. 1, p. 20-32. 2002. Disponível em:

<<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/view/2141>> Acesso em 25 abril 2016;

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.

MIYASAKA, S.; MEDINA, J. C. **A soja no Brasil**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos. 1977. 1062 p.

MORAIS, H. M. M., MAYORGA, M. I. O., FILHO, F. C. **Análise do custo social das perdas no processo produtivo da banana no município de Mauriti-CE**. Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural, 43, Ribeirão Preto: 2005.

MORAES, M. L. B.; REIS, Â. V.; TOESCHER, C. F.; MACHADO, A. L. T. **Máquinas para colheita e processamento dos grãos**. Pelotas: UFPel, 1996.

NETO, R. P.; TROLI, W; **Perdas na colheita mecanizada da soja (*Glycine Max (L.) Merrill*), no município de Maringá, Estado do Paraná.** Maringá, v. 25, no. 2, p. 393-398, 2003.

REIS, E.M.; CASA, R.T.; **Doenças Da Soja – Etiologia, sintomatologia, diagnose e manejo integrado.** Passo Fundo: Berthier, 2012. 434p.

SCHANOSKI, R.; RIGHI, E. Z.; WERNER, V.; **Perdas na colheita mecanizada de soja (*Glycine max*) no município de Maripá - PR1.** R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.15, n.11, p.1206–1211, 2011.

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.

SILVA, R.P.; MESQUITA, H.C.B.; CAMPOS, M.A.O.; ZABANI, S. **Avaliação de perdas na colheita mecanizada de soja em Uberaba - MG.** CONGRESSO LATINO AMERICANO DE INGENIERIA AGRÍCOLA, 5, 2002.

SOJA 2013 – ANÁLISE DA CONJUNTURA AGROPECUÁRIA. SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. DERAL - Departamento de Economia Rural Responsável. Novembro de 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/soja__2013_14.pdf> Acesso em: 15 de outubro de 2017

SOUZA C. M. A., RAFULL L. Z. L., REIS E. F., ALVES. SOBRINHO. T.; **perdas na colheita mecanizada de milho em agricultura familiar da zona da mata mineira,** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.5, n.2, p.280-290, 2006; Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewArticle/191>> Acesso em 25 abril 2016.

TANAKA E. M.; PARMEGIANI G. C.; FERREIRA M. C.; OLIVEIRA D.T.; FAVONI V. A.; **Avaliação de diferentes métodos de amostragem de perdas totais na colheita de soja.** Encontro Internacional de Ciências Agrárias e Tecnológicas Crise: tecnologias para a superação de desafios no setor agrário de setembro de 2016.

TEIXEIRA, Luciano. **Saiba como escolher a cultivar de soja ideal.** Canal Rural, 2015. Disponível em: <<http://www.projetosojabrasil.com.br/saiba-como-escolher-a-cultivar-de-soja-ideal/>>. Acesso em: 23 maio 2016.

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, 2003, Goiânia. Jaboticabal: SBEA, 2003.