

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE AGRONOMIA**

**METODOLOGIAS PARA CONTABILIZAÇÃO DE PERDAS EM
COLHEITA DE ARROZ IRRIGADO (*Oryza sativa* L.)**

TRABALHO DE CURSO

Kim Finger Fernandes Lima

**Itaqui, RS, Brasil
2019**

KIM FINGER FERNANDES LIMA

**METODOLOGIAS PARA CONTABILIZAÇÃO DE PERDAS EM
COLHEITA DE ARROZ IRRIGADO (*Oryza sativa* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Agronomia**.

Orientador: Dr. Paulo Roberto Cardoso da Silveira

Itaqui, RS, Brasil
2019

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

L49m Lima, Kim Finger Fernandes
Metodologia para Contabilização de Perdas em Colheita de
Arroz Irrigado (Oriza sativa L.) / Kim Finger Fernandes Lima.
24 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2019.
"Orientação: Paulo Roberto Cardoso da Silveira".

1. Perdas. 2. Colheita. 3. Arroz irrigado. I. Título.

KIM FINGER FERNANDES LIMA

**METODOLOGIAS PARA CONTABILIZAÇÃO DE PERDAS EM COLHEITA DE
ARROZ IRRIGADO (*Oryza sativa* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal do
Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para
obtenção do grau de **Bacharel em Agronomia**.

Orientador: Dr. Paulo Roberto Cardoso da Silveira

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 14 de Junho de
2019

Banca examinadora:



Prof. Dr. Paulo Roberto Cardoso da Silveira
Orientador
Curso de Agronomia – UNIPAMPA



Prof. Dr. Eloir Missio
Curso de Agronomia – UNIPAMPA



Prof. Dr. Cleber Maus Alberto
Curso de Agronomia – UNIPAMPA

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal do Pampa pela oportunidade da realização do curso e os conhecimentos adquiridos durante toda trajetória acadêmica.

Aos professores Drs. Eloir Missio e Cleber Maus Alberto pela orientação, dedicação e ensinamento a mim concedidos durante a realização deste projeto.

A minha família principalmente pelo apoio incondicional

A empresa Villa Oliva Rice por ter me dado uma oportunidade

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao professor Dr. Paulo Roberto Cardoso da Silveira pela orientação e todo apoio necessário para realização deste trabalho.

RESUMO

METODOLOGIAS PARA CONTABILIZAÇÃO DE PERDAS EM COLHEITA DE ARROZ IRRIGADO (*Oryza sativa* L.)

Autor: Kim Finger Fernandes Lima
Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Cardoso da Silveira
Local e data: Itaqui, 2019.

A colheita é uma das etapas mais importante no processo de produção de grãos, contudo, é também uma das atividades mais difíceis de realizar devido ao fato de ocorrer a maior parte das perdas nesta fase. Quantificar as perdas para reduzi-las é essencial, sendo que em arroz irrigado se tem poucos métodos para levantamento destas perdas. Este trabalho objetivou avaliar dois métodos de perdas de colheita na cultura do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). Para avaliação das perdas na colheita mecanizada, foi utilizada o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x16, sendo os tratamentos dois métodos e dezesseis pontos de coleta. Os métodos utilizados foram da lona acoplada ao fundo da máquina e o da caixa introduzida na traseira da colhedora pela sua passagem; sendo que o método da lona representava 10m² e o da caixa representou 1 m² de área. Os grãos e panículas foram coletados, separados da massa vegetal e pesados em balança digital e, posteriormente, feita a extrapolação dos dados em quilos por hectare. Conclui-se que as perdas não diferem entre os métodos e que pela praticidade e resposta rápida, o método da caixa é alternativo para quantificar as perdas em arroz irrigado.

Palavras chaves: gerenciamento, mecanismo interno, regulação colhedora

ABSTRACT

METHODOLOGIES FOR ACCOUNTING LOSSES IN IRRIGATED RICE (*Oryza sativa* L.)

Author: Kim Finger Fernandes Lima
Advisor: Dr. Paulo Roberto Cardoso da Silveira
Place and date: Itaquí, 2019.

Harvesting is one of the most important stages in the grain production process, however, it is also one of the most difficult activities to do because most losses occur at this stage. Quantifying the losses to reduce them is essential, and in irrigated rice there are few methods for data collection. This work aimed to evaluate two methods of crop losses in the irrigated rice crop (*Oryza sativa* L.). To evaluate the losses in the mechanized harvest, a completely randomized design was used in a 2x16 factorial scheme, with the treatments being two methods and sixteen collection points. The methods used were the canvas attached to the bottom of the machine and that of the carton inserted in the back of the harvester by its passage, with the canvas method representing 10 m² and the box representing 1 m² of the area. The grains and panicles were collected, separated from the vegetable mass and weighed in a digital scale, and later the extrapolation of the data in kilos per hectare. It is concluded that the losses do not differ between the methods and that for practicality and rapid response the cash method is alternative to quantify losses in irrigated rice

Keywords: management, internal mechanism, harvester adjustment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Máquina utilizada para colheita de grãos de arroz irrigado.....	14
Figura 2 – Separação dos grãos inteiros e panículas no método da lona.....	15
Figura 3 - Local de disposição da caixa para coleta do material expelido pela colhedora.....	16
Figura 4 - Variação dos resultados obtidos nas 16 amostras por método.....	18
Figura 5 - Médias dos métodos de análise de perdas em colheita do arroz irrigado.....	19

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Análise de variância para os diferentes métodos de perdas em colheita de arroz irrigado.....	15
Tabela 2- Velocidade da máquina e do rotor nos dois métodos empregados....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 Perdas em colheita mecanizada de grãos.....	11
2.2 Perdas na colheita mecanizada de arroz irrigado (<i>Oryza sativa</i> L.) e sua mensuração.....	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
3.1 Metodologia 1 – Perda de grãos utilizando o método da “lona”.....	15
3.2 Metodologia 2 – Perda de grãos utilizando o método da caixa.....	15
3.3 Análise Estatística.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
5 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

A colheita é a última fase do processo produtivo da cultura do arroz irrigado, sendo realizada de forma mecanizada e, quando não obedece a critérios técnicos, gera danos aos grãos bem como perdas fora dos padrões aceitáveis. Jardine (2002) afirmaram que 10% do total produzido é perdido no ato da colheita no estado do Rio Grande do Sul, maior produtor nacional. O levantamento rápido e eficiente de perdas permite ao operador minimizá-las pelo ajuste dos mecanismos de corte e trilha da colhedora, assim como velocidade de colheita e maximizar a rentabilidade do produtor, visto que o custo de produção da cultura é alto e a menor perda acarreta em maior eficiência do sistema produtivo.

Para quantificação das perdas são poucos métodos existentes, os quais possam ser aplicados com facilidade e ter dados confiáveis (SANTIAGO, BRESEGHELLO, FERREIRA, 2013), onde o método usual de contabilizar perdas é com uso de uma lona presa ao fundo da máquina e desenrolada sobre a resteva que coleta a massa vegetal oriunda da trilha. Entretanto este método necessita de no mínimo dois trabalhadores para fazê-lo e há a demora na separação da massa vegetal dos grãos e panículas, o que não é vantajoso quando se quer agilidade na mensuração.

Há também uma metodologia desenvolvida por pesquisadores uruguaios em que presam pela confecção de uma caixa de relação 4:1 entre a largura da plataforma e a cauda da máquina e afirmam ser um método eficaz na mensuração das perdas em colheita de arroz irrigado, pois é realizado de forma rápida e com menor uso de mão de obra, o que é essencial quando se quer mensurar e tomar a decisão para devidos ajustes dos fatores que possam estar causando as perdas em demasia.

Desta forma, o objetivo geral foi comparar dois métodos de análises de perdas em colheita de arroz irrigado e como objetivos específicos: mensurar seus valores, verificar qual possui maior praticidade a campo e indicar qual método é melhor aplicado e que retrata as perdas de forma mais eficiente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Perdas em colheita mecanizada de grãos

Com a necessidade de se produzir maior quantidade de alimentos pelo aumento da população mundial em 1836 foi fabricada a primeira colhedora de cereais no estado de Michigan, EUA (SAMOGIM et al., 2013), a partir de então a colheita mecanizada passou por uma evolução tecnológica, com maquinários potentes, que buscam maior desempenho operacional e a minimização de perdas de grãos (ZABANI et al. 2003). Apesar da alta tecnologia disponível para a colheita, perdas ainda ocorrem durante este processo, reduzindo produtividade e lucro do produtor rural (HOLTZ & REIS, 2013).

Pelo alto custo de produção das culturas agrícolas retirar através da colheita a maior quantidade de grãos contribui para o retorno dos investimentos efetuados durante o ciclo produtivo (LIMA, 2008), sendo que as perdas devem ser mantidas dentro de padrões aceitáveis, as regulagens das colhedoras e as características agrônômicas da cultura deverão permitir menores perdas quantitativas para que possa atingir o máximo nível de qualidade e maior sustentabilidade do sistema produtivo (CHIODEROLI et al. 2012).

De acordo com Carvalho Filho et al. (2005) as perdas na colheita são influenciadas tanto por fatores inerentes à cultura, bem como por fatores relacionados à colhedora e colheita. Quanto à importância econômica das perdas na colheita, há necessidade de levantamentos de dados e análise das causas para orientação dos produtores e tomada de ações visando à melhoria da qualidade da operação (SCHANOSKI, 2011).

Heiffig (2002) afirma que a escolha de cultivares adequados para a região, a época da semeadura, os tratos culturais e a minimização das perdas na colheita estão entre os principais fatores que afetam a produtividade, sendo necessário conhecer práticas culturais compatíveis com as produções econômicas, aplicáveis para maximizar a taxa de acúmulo de matéria seca no grão.

As máquinas utilizadas na colheita possuem mecanismos complexos que precisam ser bem compreendidos pelos operadores, tendo em vista que a colheita é considerada uma das etapas de maior importância dentro do sistema de produção,

devido a sua relação direta com o rendimento e a qualidade final dos grãos (FIGUEIREDO et. al. 2013).

2.2 Perdas na colheita mecanizada de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) e sua mensuração

Segundo dados do Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga), foram colhidos no Rio Grande do Sul, aproximadamente, 1.06 milhões de hectares na safra 2017-2018. Entre os grandes cultivos de grãos de verão, a lavoura de arroz é a que apresenta as maiores perdas (FRANCO, 2004). A falta de conhecimento das características da cultura e regulagem das máquinas colhedoras, associadas à velocidade excessiva, são os principais fatores responsáveis pelas perdas de grãos em arroz irrigado, chegando ao montante de 10% do total colhido em determinadas situações (RUSSINI et al., 2014).

As perdas acontecem, antes e durante a colheita, oriundas do degrane natural e acamamento da cultura, do excesso de adubação nitrogenada, estande inadequado de plantas, ataque de pragas e eventos climáticos, além da má regulagem da colhedora, velocidade excessiva e mau treinamento do operador (SILVA & CUSTODIO, 2015). E desta forma, o planejamento da operação de colheita pode reduzir o seu custo e conseqüentemente aumentar a rentabilidade das lavouras (ARALDI et al., 2013).

O arroz atinge o ponto de maturação adequado quando dois terços dos grãos da panícula estão maduros (SMIRDERLE et al., 2008), sendo que há uma desuniformidade de maturação da panícula do arroz e assim sua trilha é comprometida pela diferença de umidade entre a parte superior e inferior da mesma, o que exige mais eficiência de trilha da colhedora, o que leva a gerar perdas na colheita (RUSSINI et al., 2014).

A mensuração de perdas na colheita do arroz irrigado é difícil pois a cultura gera grande quantidade de massa vegetal, além da lavoura ser colhida sem supressão da água, tornando impossível coletar e quantificar os grãos, assim como é realizado em culturas de sequeiro (RUSSINI et al., 2014). Desta forma, pela dificuldade da determinação de perdas em colheita de arroz irrigado, surge a necessidade de se ter um método que determine os níveis de perdas de campo de forma rápida e precisa (POZZOLO et al., 2019).

Para corroborar a configuração da colheitadeira é necessário avaliar as perdas de colheita, para ter certeza que elas estão dentro dos limites aceitáveis e se não o estiverem possam ser corrigidas e Russini et al. (2014) citaram que um método utilizado é de uma lona plástica enrolada em um tubo, preso à parte posterior da máquina, o que permite que toda massa vegetal, combinada com grãos e panículas recuperados na trilha, possa ser recolhida com a máquina em movimento. Após a estabilização do fluxo de palha e grãos dentro dos mecanismos internos da colhedora, desenrola-se a lona, realizando a coleta do material, sem interromper o deslocamento da máquina e se faz a mensuração.

Entretanto, o método necessita de grande mão de obra e é demorado, desta forma buscou-se investigar o uso de um método alternativo denominado de caixa que pode refletir com precisão e ser complementar ao método da lona para a mensuração das perdas em arroz irrigado.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma lavoura comercial no município de Villa Oliva - Paraguai no ano agrícola 2019/2020. A variedade produzida era a IRGA 424 com espaçamento de 0,17 m e densidade de 350 plantas por metro quadrado.

A área de colheita foi de 250 hectares, realizada por máquina colhedora New Holland CR 9.80 com rotor duplo axial, com potência do motor de 420 kW (571 cv), largura de plataforma de 9.14 m (30 pés) Draper (Figura 1) onde as regulagens dos mecanismos de corte, trilha e separação foram feitas pelo operador, mantendo-as constantes durante o experimento.

Figura 1 - Máquina utilizada para colheita de grãos de arroz irrigado



Foi levantada também a velocidade de deslocamento da máquina e do rotor para verificar se interfeririam nas perdas dentro de cada método, elas foram determinadas pela leitura do monitor de desempenho da colhedora em cada ponto coletado. Na área amostral foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, realizando a coleta das amostras em 16 pontos equidistantes, para cada método de amostragem. Os métodos de mensuração das perdas foram o chamado de “lona”, utilizado com frequência no Brasil, e um chamado de “caixa” desenvolvido por pesquisadores uruguaios.

3.1 Metodologia 1 – Perda de grãos utilizando o método da “lona”

Este método é utilizado pelos produtores rurais de arroz irrigado do Brasil e consistiu em acoplar uma lona enrolada em um eixo na traseira da colhedora. A área de cobertura da lona foi de 6 metros de comprimento por 1,7 metros de largura, refletindo em área de 10,2 m².

O funcionamento do conjunto foi feito por 2 (dois) trabalhadores, os quais deslocavam-se ao lado da colhedora, cada um de posse de uma corda, até que a colhedora encha seu sistema de trilha e distribua a massa vegetal sobre a “resteva” do arroz. Após isso foram puxadas simultaneamente as cordas e liberam a lona sobre a palhada residual, coletando a massa resultante da colhedora encima da mesma.

Os grãos e panículas foram separados da massa vegetal (Figura 2), pesados em balança digital, sendo os valores em gramas extrapolados em kg ha⁻¹ de grãos perdidos.

Figura 2 – Separação dos grãos inteiros e panículas no método da lona



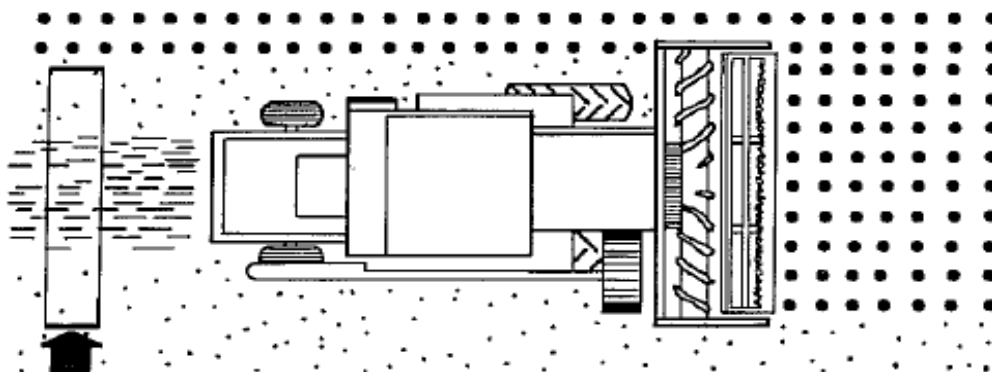
3.2 Metodologia 2 – Perda de grãos utilizando o método da caixa

Este método foi desenvolvido pelos pesquisadores Eng. Agr. MSc. Oscar Pozzolo, Pesquisador do EEA INTA C. do Uruguai, Eng. Agr. MSc. Ramón Hidalgo,

Professor da Universidade Nacional do Noroeste (UNNE), Eng. Agr. Hernán Ferrari, Agente de Prospecção do EEA INTA C. do Uruguai e Sr. Marcelo Mirón. Aluno da Faculdade de Ciências Agrárias da UNNE.

Para realização do método é utilizado uma caixa de 0,18 m², onde com a colhedora em funcionamento e com sistema de trilha cheio, aproxima-se da cauda com a mesma na posição vertical para evitar o depósito de material, uma vez nesse ponto ela é colocada horizontalmente, permitindo que o material liberado pela cauda fosse coletado (Figura 3). Uma vez cheia, a caixa foi retirada do local e o material separado, retirando-se o excesso e deixando apenas grãos e panículas; após foi realizada a pesagem e extrapolado em kg ha⁻¹ de grãos perdidos.

Figura 3 - Local de disposição da caixa para coleta do material expelido pela colhedora



A determinação da área da caixa foi feita pela relação entre a largura da plataforma (9,14 m) e a largura da cauda (1,7 m); esta relação deve nos dar uma relação de 4:1 ou maior segundo os autores do método. Na caixa utilizada obtivemos relação de 5,3:1. Sendo que para representar os 0,18 m² confeccionou-se uma caixa de 1,7 metros de largura por 0,11 metros de comprimento.

3.3 Análise Estatística

Os dados das perdas de colheita foram submetidos ao teste de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk (1965) em que se constataram dados normais e posterior análise da variância (ANOVA) com as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho após a coleta de dados, estes foram processados com o auxílio do software Sisvar (FERREIRA, 1998), em que após o teste de normalidade procedendo-se a análise de variância (como demonstra na Tabela 1), pelo teste de Scott-Knott os quais de acordo com análise da significância não diferiram ao nível de 5% ($p=0,23$). Sendo assim, os dois métodos se equivalem estatisticamente na determinação de perdas na lavoura de arroz irrigado.

Tabela 1 - Análise de variância para os diferentes métodos de perdas em colheita de arroz irrigado.

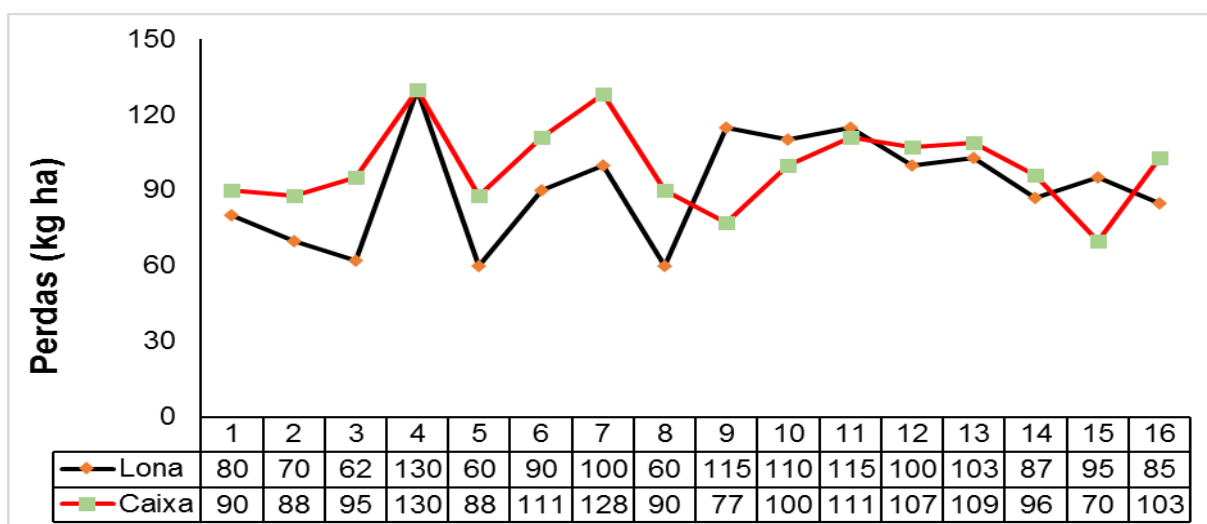
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr > Fc
Método	1	536,28	536.28	1.50	0.23 ns
Erro	30	10751.69	358.39		
Total	31	11287.97			
CV (%)	19,83				
Média geral	95.47				

O coeficiente de variação 19,83 % é justificado por ser um trabalho a campo, mas ele ainda fica dentro do aceitável, e segundo Mesquita et al (2001) pode ser justificado pela alta variabilidade das amostras encontradas. Pimentel Gomes (2009) citaram que para experimentos de campo com culturas agrícolas este CV é considerado médio, pois está entre 10 e 20%.

Além da comparação dos métodos foi realizada a análise da velocidade de deslocamento da máquina e velocidade do rotor em relação às perdas na colheita e não se achou diferença significativa possivelmente pelas velocidades ser mantida constante durante a realização do experimento.

Também foi observado que o DMS não apresentou variação significativa, como pode ser visto na Figura 4 para as 16 amostras coletadas em cada metodologia, embora em 11 das 16 amostras o método da caixa revelou maior perda absoluta de grãos que o método da lona.

Figura 4 - Variação dos resultados obtidos nas 16 amostras por método.



Dois fatores que poderiam interferir nas perdas de colheita eram a velocidade da máquina e do rotor, entretanto de acordo com a Tabela 2 é possível verificar que os parâmetros não diferiram entre os métodos utilizados, demonstrando assim que os fatores não interferiram nos números de perdas dos dois métodos.

Tabela 2- Velocidade da máquina e do rotor nos dois métodos empregados

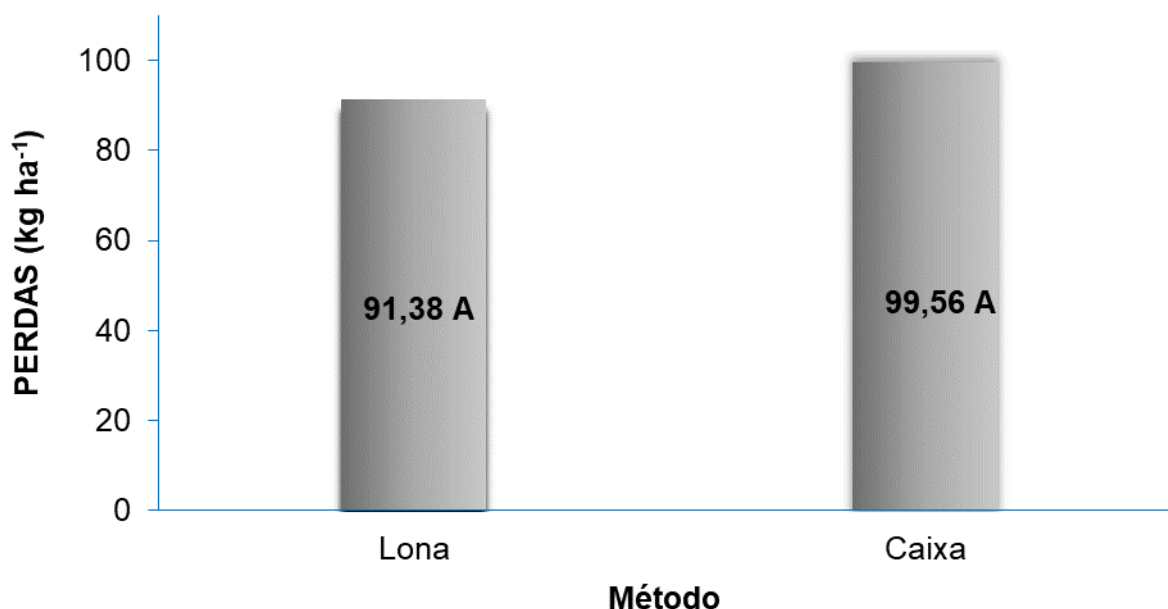
Método	Velocidade Máquina (km h ⁻¹)	Velocidade do Rotor (rpm)
Lona	2,99 a	1028 a
Caixa	3,05 a	1050 a
CV (%)	17,58	7,64
Média	3,02	1031

Quanto maior a velocidade de deslocamento maior o número de perdas em arroz irrigado (RUSSINI et al., 2014), no presente estudo como o método de amostragem era o explorado, foi de grande valia os dados de velocidade serem próximos e não diferirem, o que se ocorresse poderia ocasionar uma distorção dos dados de perdas, sendo assim permitiu verificar realmente qual método foi mais preciso.

Ainda, os dados levantados permitiram registrar que a perda em vários pontos supera o recomendado por Mesquita (1998), sendo que é normal no máximo 1,5 sacas de arroz, ou seja, 75 quilos por hectare. Embora os dados não diferiram na

análise de variância, de acordo com a Figura 5 é possível observar em números absolutos diferença de 8,18 kg ha⁻¹ entre os métodos, com método da caixa representando maior número absoluto de perda.

Figuras 5 - Médias dos métodos de análise de perdas em colheita do arroz irrigado



*Médias com letra maiúscula igual nas colunas não diferem quanto ao teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Segundo Manteufel (2012), a avaliação das perdas é feita através de determinações no campo, onde o material é recolhido em condições normais de operação, fazendo a coleta dos materiais perdidos, após a passagem da máquina, obtendo-se o peso dos mesmos e convertendo-se o valor encontrado em perda por unidade de área, normalmente o hectare.

Sendo assim, o melhor método depende da praticidade e rapidez com que nos entrega os dados de perdas, os quais são repassados ao operador ou técnico responsável. Neste contexto, o método da caixa é interessante para emprego nas lavouras de arroz irrigado pelo fato de representar a perda semelhante ao método da lona. Além de, como visto no desenvolvimento do experimento, reduzir substancialmente o tempo (em torno de 25 min) e mão de obra envolvida para realização em comparação ao método da lona. O método da lona necessitou de 2 (dois) e o da caixa apenas 1 (um) deslocando-se na traseira da colhedora.

O método da lona precisa-se movimentar a massa vegetal (grande quantidade coletada) até chegar aos grãos e panículas; já o método da caixa ao realizar sua inclinação é possível visualizar a perda de grãos e se expressiva (pela experiência do coletor), se pode chamar atenção do operador para realizar as possíveis regulagens imediatamente, com ganho de tempo e redução das perdas.

O preço da saca de 50 kg de arroz em casca no mês de abril de 2019, a época da realização do experimento, de acordo com dados do IRGA (2019), estava R\$ 41,78, com a diferença bruta encontrada nos dois métodos temos aproximadamente R\$ 9,80 reais por hectare a mais de perda no método da caixa o que pode estar subestimado pelo método da lona e em grandes áreas produtivas reduz o ganho do produtor. No caso específico da área colhida representou uma diferença de R\$ 2.450 que estavam sendo subestimados pelo método da lona.

5 CONCLUSÃO

As duas metodologias são equivalentes e podem ser utilizadas para estimar as perdas em arroz irrigado. O método da caixa é mais rápido de ser aplicado, necessita menos mão de obra e reflete a perda obtida pelo método da lona (usual). O método da caixa refletiu uma perda de R\$ 9,80 por hectare a mais que da lona, considerando o preço do arroz a época de R\$ 41,78 saca.

REFERÊNCIAS

ARALDI, P. F.; SCHLOSSER, J. F.; FRANTZ, U. G.; RIBAS, R. L.; SANTOS, P. M. DOS. Eficiência operacional na colheita mecanizada em lavouras de arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.3, p.445-451, mar, 2013.

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.

CHIODEROLI, C. A.; SILVA, R. P. D.; NORONHA, R. H. D. F.; CASSIA, M. T.; SANTOS, E. P. D. Perdas de grãos e distribuição de palha na colheita mecanizada de soja. **Bragantia**, vol.71, n.1, p. 112-121,2012.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – **Arroz: colheita**.

Disponível em:

<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fx8sgduq02wyiv80u5vcsv0gbyn9w.html>. Acesso em: 10/06/2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

FIGUEIREDO, A. S. T. et. al. Influência da umidade de grãos de trigo sobre as perdas qualitativas e quantitativas durante a colheita mecanizada. **Ambiência**, v. 9, n. 2, p. 349-357, ago. 2013.

FRANCO, D. F.; ALONÇO, A. dos S.; INFELD, J. A. **Colheita do arroz irrigado**. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de (Ed.). Arroz irrigado no Sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 727-744.

HEIFFIG L. S. **Plasticidade da cultura de soja (*Glycine max* (L) Merrill) em diferentes arranjos espaciais**, 2002. 81 f. Tese (Mestrado em agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

HOLTZ, V.; REIS, E.F. Perdas na colheita mecanizada de soja: uma análise quantitativa e qualitativa. **Revista Ceres**, v. 60, n.3, p. 347-353, 2013.

IRGA - Instituto Riograndense do Arroz - **BOLETIM DE RESULTADOS DA LAVOURA DE ARROZ SAFRA 2017/18**. Disponível em: <https://irga-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201807/30100758-boletim-final-da-safra-201-18-final.pdf> Acesso em 24/06/2019.

IRGA – Instituto Rio-grandense do Arroz - **SÉRIE DE PREÇOS DE ARROZ EM CASCA DO CEPEA - R\$ por saca de 50 kg***. Disponível em: <https://irga-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201905/08153646-cepea.pdf>. Acesso em 11/06/2019.

JARDINE, C. Perdas: Quando a produção não vai para o saco. A Granja 639: p.12-21. 2002.

LIMA, C. M. **Desempenho de colhedoras de uma e duas fileiras, semi-montadas para colheita mecanizada direta de milho.** 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2008.

LOUREIRO, A.M.; SILVA, R, P.; CASSIA, M.T.; COMPAGNON, A.M.; VOLTARELLI, M.A. Effect of sample area on variability in mechanized soybean harvest losses. **Revista de Engenharia Agrícola**, v. 34, p. 74-85, 2014.

MESQUITA, C. M. et al. **Manual do produtor: como evitar desperdícios nas colheitas de soja, do milho e do arroz.** Londrina: Embrapa/CNPSo, 1998. 32p. (Embrapa/CNPSo. Documentos, 112; Embrapa/CNPMS. Documentos 11; Embrapa/CNPAF. Documentos, 87).

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.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental.** 15. ed., Piracicaba: Fealq, 2009, 451 p.

POZZOLO, O.; HIDALGO, R.; FERRARI, H.; MIRÓN, M. **Control de Pérdidas en Cosecha de Arroz.** Disponível em: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/cosecha/perdidasCosechaArroz.asp> Acesso em: 11/06/2019.

SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Pelotas-RS. 2016. 200 p.

RUSSINI, A.; MISSIO, E.; FRANTZ, U. G.; SCHLOSSER, J. F.; FARIAS, M. S. Velocidade certa. **Cultivar Máquinas**, v. 1, p. 14-17, 2014.

SAMOGIM, E. M.; FIGUEIREDO, Z. N.; MIRANDA, M. F. G.; VIOLA, M.; DRANCA, L. V. M.; SILVA, P. C. L.; VANINI, J. M. B.; OLIVEIRA, T. C. Influência da velocidade de deslocamento nas perdas durante colheita mecanizada de milho safrinha. In: XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, **Anais...** 2013, Cuiaba. XXVIII CBA - Congresso Brasileiro de Agronomia, 2013.

SANTIAGO, C. M.; BRESEGHELLO, H. C. de. P. FERREIRA, C. M. **Arroz: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** – 2. ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 245 p.: il. – (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

SCHANOSKI, R., RIGHI, E. Z., & WERNER, V. Perdas na colheita mecanizada de soja (*Glycine max*) no município de Maripá-PR. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v.15, n.11, 2011.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete sample). **Biometrika**, Great Britain, v. 52, n. 3, p. 591-611, 1965.

SILVA, J.G. da; CUSTÓDIO, D. P. Colheita. In: BORÉM, A.; RANGEL, P. H. N. (Ed.). **Arroz do plantio à colheita**. Viçosa, MG, 2015: Ed. UFV, 2015. P 220-242.

SMIDERLE, O.J. et al. Épocas de colheita e qualidade fisiológica das sementes de arroz irrigado cultivar BRS 7 Taim, em Roraima. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.30, n.1, p.74-80, 2008.

SMIDERLE, O.J.; SANTOS DIAS, C.T, dos. ÉPOCA DE COLHEITA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES EM ARROZ IRRIGADO (*Oryza sativa* cv. BRS RORAIMA). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 3, p. 188-194, jul./set. 2008

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. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32. **Anais...2003** Goiânia – GO. p. 92-94, 2003.