



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA**

RODRIGO COLET

**IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS OPERACIONAIS, QUE INFLUENCIAM
NAS PERDAS DA COLHEITA MECANIZADA DA CULTURA DE SOJA**

**ERECHIM
2016**

RODRIGO COLET

**IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS OPERACIONAIS, QUE INFLUENCIAM
NAS PERDAS DA COLHEITA MECANIZADA DA CULTURA DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de
grau de Bacharel em Agronomia na Universidade
Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Gismael Francisco Perin

**ERECHIM
2016**

Colet, Rodrigo

IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS OPERACIONAIS, QUE INFLUENCIAM NAS
PERDAS DA COLHEITA MECANIZADA DA CULTURA DE SOJA

/ Rodrigo Colet. -- 2016.
29 f.

Orientador: Gismael Francisco Perin.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Erechim, RS, 2016.

1. Introdução. 2. Material e Métodos. 3. Resultados e
Discussão. 4. Conclusão. 5. Referência. 6. Apêndice
I. Perin, Gismael Francisco, oriente II.

Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

RODRIGO COLET

**IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS OPERACIONAIS, QUE INFLUENCIAM
NAS PERDAS DA COLHEITA MECANIZADA DA CULTURA DE SOJA**

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

Orientador: Prof. Dr. Sc. Gismael Francisco Perin

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sc. Gismael Francisco Perin

Prof. Dr. Nerandi Luiz Camerini

Eng. Agr. Anderson Dysarz

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS	18
APÊNDICE	21

IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS OPERACIONAIS, QUE INFLUENCIAM NAS PERDAS DA COLHEITA MECANIZADA DA CULTURA DE SOJA¹

Rodrigo Colet², Alessandro Mário³, Tiago Venturin⁴, Maicon L. Somenzi⁵, Gismael F. Perin⁶

RESUMO: A soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresce. É essencial na agroindústria, indústria química e na alimentação humana. Observam-se perdas acentuadas nessa cultura durante a operação de colheita. Logo, este estudo tem como objetivo avaliar as perdas na colheita mecanizada da cultura da soja na região do Alto Uruguai, Rio Grande do Sul, observando variáveis operacionais de quatro diferentes máquinas (L1 - New Holland, modelo TC57; L2 - SLC, modelo 6200; L3 - SLC, modelo 6200 e L4 - John Deere, modelo 9470STS), com quatro velocidades de deslocamento (2,5; 5; 7,5 e 10 km h⁻¹). Foram coletadas 16 amostras em cada propriedade, onde as perdas foram calculadas através da coleta de todos os grãos inteiros, quebrados e vagens encontradas no solo, dentro da armação delimitada pela área de amostragem de 2 m². Após, procedeu-se a contagem, a pesagem e os valores encontrados foram tratados estatisticamente por análise de variância através do Teste de Tukey ($\alpha=0,05$). Houve significância estatística para o fator velocidade, sendo que com 10 km h⁻¹ a quantidade de perda excedeu os valores indicados pela literatura, recomendando assim a velocidade de até 7,5 km h⁻¹. A altura de corte não influenciou nas perdas de grãos, assim, concluiu-se que as perdas independem das marcas e horas de uso das colhedoras e, sim da regulagem delas.

PALAVRAS-CHAVE: Análise experimental, grãos de soja, perdas, velocidade da colhedora.

¹ Trabalho extraído do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor.

² Acadêmico do Curso de Agronomia,, Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim, Erechim - RS, Fone: (0XX54) 3321-7060; rodrigo.ale.mao22@hotmail.com.

³ Acadêmico do Curso de Agronomia,, Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim, Erechim - RS.

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia,, Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim, Erechim – RS.

⁵ Acadêmico do Curso de Agronomia,, Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim, Erechim - RS.

⁶Eng.º Agrônomo, Doutor, Prof. Adjunto, Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim, Erechim - RS.

23 **IDENTIFICATION OF OPERATING VARIABLE THAT INFLUENCE IN LOSSES OF**
24 **COMBINE HARVESTING SOYBEAN CROP**

25

26 **ABSTRACT:** Soy is Brazil crop fastest growing. It is essential in the agricultural industry,
27 chemical industry and in food. Are observed sharp losses in this culture during the harvesting
28 operation. Therefore, this study aims to evaluate the losses in mechanical harvesting of the soybean
29 crop in the region of Alto Uruguay, Rio Grande do Sul, observing operational variables of four
30 different machines (L1 - New Holland TC57 model; L2 - SLC, model 6200 ; L3 - SLC, 6200 and
31 L4 - John Deere model 9470STS) with four forward speeds (2.5, 5, 7.5 and 10 km h⁻¹). Were
32 collected 16 samples in each property, where losses were calculated by collecting all whole grains,
33 and broken pods found in soil within the frame bounded by 2 m² sampling area. Then, he proceeded
34 to count, weigh and the values were statistically analyzed by analysis of variance by Tukey test ($\alpha =$
35 0.05). There was statistically significant for the speed factor, and 10 km h⁻¹ the amount of loss
36 exceeded the values given in the literature, thus recommending the speed of up to 7.5 km h⁻¹. The
37 cutting height did not influence the grain losses thus concluded that the loss of independent brands
38 and hours of use of harvesters and yes of their regulation.

39 **KEYWORDS:** Experimental analysis, soybeans, losses, speed of the harvester.

40

41 **INTRODUÇÃO**

42

43 A soja (*Glycine max L.*) é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus
44 grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação
45 animal), indústria química e de alimentos. Recentemente, vem crescendo também o uso como fonte
46 alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000) e apresenta como característica
47 grande variabilidade genética, tanto no ciclo vegetativo, como no reprodutivo, sendo também
48 influenciada pelo meio ambiente (EMBRAPA, 2014). A produção total de soja no Brasil expressa

49 um grande potencial comercial, tanto na exportação como no consumo interno, fazendo com que o
50 Brasil chegasse ao posto de segundo maior produtor dessa oleaginosa no mundo, com produção de
51 95 milhões de toneladas na Safra 2014/2015.

52 Segundo SILVEIRA & CONTE (2013), todo o processo de colheita de espécies vegetais com
53 a utilização de equipamentos mecanizados implica em maior ou menor perda de produto, devido às
54 naturezas constitutivas tanto da planta quanto da máquina. Portanto, perdas na colheita têm forte
55 impacto econômico na sociedade. Embora sejam aceitáveis perdas de até 60 kg/ha na colheita da
56 soja (EMBRAPA, 2011), a complexidade da operação de colheita, a necessidade de agilidade e a
57 instabilidade meteorológica associadas ao descuido e à desinformação do operador, resultam em
58 perdas elevadas.

59 Além disso, impostos deixam de ser arrecadados e a escassez de alimentos é agravada.
60 MESQUITA et al. (2001) observaram que as perdas podem ser parcialmente evitadas,
61 proporcionando redução no custo de produção e incremento no lucro dos envolvidos na atividade.

62 No momento da colheita há fatores que devemos observar para que não ocorram estas perdas
63 na colheita mecanizada da soja, dentre eles, podem-se citar: a altura de corte da plataforma da
64 colhedora, a velocidade de operação do molinete em comparação a velocidade de deslocamento da
65 máquina e a altura do molinete em relação a cultura da soja, e a velocidade de deslocamento da
66 colhedora, a rotação do cilindro trilhador, a abertura entre o cilindro e o côncavo, além de outras
67 variáveis operacionais que não serão abordadas nesse estudo (TOLEDO et al., 2008).

68 De acordo com MAGALHÃES et al (2009), o agricultor tem grande preocupação em colher
69 o mais rápido possível, fora da época recomendada, e esta falta de cuidados necessários, aumentam
70 as perdas na colheita de soja. Para que haja redução das perdas na colheita mecanizada de grãos, é
71 importante conhecer a origem dessas perdas, sejam elas quantitativas ou qualitativas.

72 COSTA et al. (1996) afirmam que a velocidade média mais utilizada na colheita mecânica da
73 soja pelas colhedoras tem sido em torno de $4,5 \text{ km h}^{-1}$. MESQUITA et al. (2002) observaram que à

74 medida que ocorre aumento de velocidade de deslocamento da colhedora, as perdas aumentam e
75 que o tempo de uso das colhedoras também interfere nas perdas.

76 Desta forma o presente trabalho tem por objetivo avaliar as perdas na colheita mecanizada da
77 cultura da soja na região do Alto Uruguai do Rio Grande do Sul, observando as variáveis
78 operacionais em diferentes máquinas com determinadas velocidades de deslocamento, visando
79 reduzir as perdas no momento da colheita.

80

81 **MATERIAL E MÉTODOS**

82

83 As coletas de dados foram realizadas entre os meses de março e abril de 2015 em quatro
84 propriedades rurais, ambas localizadas na região do Alto Uruguai, no estado do Rio Grande do Sul.
85 As lavouras foram denominadas em “L1”, “L2”, “L3” e “L4”. Onde L1 encontra-se no município
86 de São Valentim/RS, próximo as coordenadas geográficas 27°34’23,7” de Latitude Sul, e
87 52°30’51,5” de Longitude Oeste, e uma Altitude de 837 metros. L2 encontra-se no município de
88 Nonoai/RS, próximo as coordenadas geográficas 27°17’17,1” de Latitude Sul, e 52°47’11,6” de
89 Longitude Oeste, e uma Altitude de 580 metros. L3 encontra-se no município de Barão de
90 Cotegipe/RS, próximo as coordenadas geográficas 27°37’44,7” de Latitude Sul, e 52°23’31,5” de
91 Longitude Oeste, e uma Altitude de 671 metros. L4 encontra-se no município de Barão de
92 Cotegipe/RS, próximo as coordenadas geográficas 27°33’04,1” de Latitude Sul, e 52°24’31,4” de
93 Longitude Oeste, e uma Altitude de 797 metros.

94 Utilizou-se em cada uma das propriedades uma colhedora distinta. Na L1 a colheita foi
95 executada com uma colhedora da marca New Holland, modelo TC57, com tração 4x2, posto de
96 operação do tipo cabinada, fabricada no ano de 2002 com aproximadamente 2100 horas de uso,
97 com sistema de trilha radial e plataforma tipo flutuante. Para a L2 foi utilizada uma colhedora da
98 marca SLC, modelo 6200, com tração 4x2, posto de operação do tipo cabinada, fabricada no ano de
99 2002 com aproximadamente 2100 horas de uso, com sistema de trilha radial e plataforma tipo

100 flutuante. Na L3 foi utilizada uma colhedora da marca SLC, modelo 6200, com tração 4x2, posto de
101 operação do tipo não-cabinada, fabricada no ano 1986 com aproximadamente 1900 horas de uso,
102 com sistema de trilha radial e plataforma tipo flutuante. Já na L4 a colhedora utilizada foi uma da
103 marca John Deere, modelo 9470STS, 4x2 com tração traseira auxiliar (TTA), posto de operação do
104 tipo cabinada, fabricada no ano de 2012 com aproximadamente 950 horas de uso, com sistema de
105 trilha axial e plataforma tipo flutuante. As máquinas apresentavam visualmente estar em boas
106 condições.

107 Em cada lavoura foi coletado 16 amostras, sendo quatro na velocidade de 2,5 km h⁻¹, quatro
108 na velocidade de 5,0 km h⁻¹, quatro na velocidade 7,5 km h⁻¹ e quatro na velocidade de 10,0 km h⁻¹.
109 A velocidade foi conferida através do GPS Garmin Legend etrex.

110 Área de amostragem foi delimitada em 2 m², sendo que a largura da plataforma determinava a
111 largura da amostra, seguindo a Fórmula 1 abaixo:

$$112 \quad LA = 2m^2/LP \quad (1)$$

113 em que,

114 LA - largura da amostra, m, e

115 LP - largura da plataforma, m.

116

117 As perdas foram calculadas por meio de coleta de todos os grãos e vagens encontradas no
118 solo, dentro da armação delimitada pela área de amostragem. Para perdas de Pré-Colheita, antes de
119 iniciar a colheita realizou-se 16 medições em locais diferentes na área que antecedeu a colheita.
120 Para isso, colocou-se a armação no sentido transversal ao plantio das linhas para assim realizar a
121 coleta. Com o auxílio de uma trena, foi medido a altura de inserção de primeira vagem de 16 plantas
122 aleatórias e posteriormente realizada uma média ponderada dos resultados.

123 Durante a passagem das colhedoras com trilha radial, nas diferentes velocidades, observou-se
124 a velocidade do molinete em relação ao deslocamento da máquina, com a seguinte Fórmula 2:

125

126 $V_m = (2 \cdot \pi \cdot r / t) \cdot 3600$ (2)

127 em que,

128 V_m – velocidade do molinete, km h^{-1} ;

129 r - raio do molinete, m, e

130 t – tempo/volta inteira do molinete, s.

131

132 A velocidade de rotação do molinete das máquinas com sistema de trilha radial era escolhida
133 pelo operador de cada colhedora. A velocidade do molinete se manteve constante durante todas as
134 coletas, para que tivesse o mínimo possível de interferência na colheita para os produtores. Já na
135 máquina com sistema de trilha axial, a velocidade do molinete era regulada no computador de bordo
136 pelo operador em 10% acima da velocidade de deslocamento da máquina.

137 Após a passagem da colhedora nas velocidades pré-determinadas, foram medidas, com auxílio
138 de uma trena, 16 plantas para aferir a altura de corte. Logo após foram coletadas as 16 repetições,
139 sendo 4 em cada velocidade. Os grãos inteiros, quebrados e as vagens foram coletados e
140 armazenados em sacos plásticos transparentes com capacidade volumétrica de 2 litros e
141 devidamente identificados com dimensões de 20 x 35 cm, selados para não sofrer influência na
142 umidade.

143 As análises foram conduzidas no laboratório de sementes da Universidade Federal da
144 Fronteira Sul, Campus Erechim/RS. Os sacos plásticos contendo as amostras foram abertos e,
145 procedeu-se a contagem de grãos inteiros, quebrados e vagens. Após debulha manual ser realizada
146 os grãos presentes nas vagens foram contabilizados. O total de grãos de cada amostra foi pesado em
147 uma balança de precisão, da marca SHIMADZU, modelo UX6200H. Dessa forma, para estimar o
148 peso de mil grãos, as amostras de cada lavoura foram misturadas e homogeneizadas
149 (Homogeneizador Boerne), assim foram coletadas 20 amostras contendo 10 grãos e, posteriormente
150 estas foram pesadas para calcular o peso de mil grãos.

151 Para verificar a umidade dos grãos de cada lavoura foi utilizado o Medidor de Umidade
152 Universal, da marca MANUTEC, sendo que, os dados encontrados foram anotados em planilhas.
153 Foram feitas análises de variância com um fator de classificação e aplicado o teste de Tukey, a 5%
154 de probabilidade, para comparar as perdas de grãos em função da velocidade de deslocamento,
155 altura do molinete e velocidade, idade de uso das colhedoras e sistema de trilha.

156

157 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

158

159 As condições atmosféricas durante a coleta dos dados foram adequadas para a realização da
160 atividade, com temperatura entre 22,0 a 37,4 °C, no período com maior incidência solar, onde a
161 umidade relativa (UR) do ar estava abaixo de 62%. As coletas foram realizadas entre as 11h00min e
162 17 h 30 min.

163 A altura de corte (AC) não influencia nas perdas de grãos da lavoura de soja, pois esta estava
164 dentro dos padrões de colheita e a correlação entre a altura de corte e a velocidade na colhedora
165 ficou próxima a zero não apresentando influência (Tabela 1). Segundo PEREIRA et al. (2010) os
166 padrões normais para altura de corte na colheita mecanizada de soja são de 0,15 m, o que pode
167 reduzir as perdas ocasionadas por vagens não colhidas. Outro fator que justifica esta variável está
168 relacionado à altura de inserção da primeira vagem, onde pode-se observar através da Tabela 1 que
169 estava acima de 0,16 metros em média.

170 Através da Tabela 1 também se pode observar através da análise de Tukey com 95 % de
171 confiança e com a correlação entre as perdas de grãos inteiros e a velocidade de colheita que existe
172 interação significativa entre essas variáveis, onde conforme ocorre o aumento da velocidade de
173 operação aumentam-se as perdas dos grãos de soja. Estas perdas provavelmente ocorreram na
174 plataforma de corte das colhedoras (molinete e caracol), como nos mecanismos internos (trilha,
175 separação e limpeza), conforme descrito por SMIDERLE et al. (2009).

176

177 Tabela 1 – Correlação de altura de corte (AC) e velocidade da colhedora com as perdas de
 178 grãos inteiros de soja em cada lavoura do Alto Uruguai/RS. Cutting height correlation (AC) and
 179 speed of the harvester with as whole grains crop losses soybeans in each of the High Uruguay / RS.

L (Lavoura)	AC (cm)	APV (cm)	Velocidade de colheita (km h ⁻¹)				Correlação (%)
			2,5	5,0	7,5	10,0	
L1	11	22,5	19,75 bB	20 bB	46,25 aA	54 bA	93,83
L2	12	23,75	17,75 bB	13,75 bB	36 aA	24,75 dB	57,27
L3	12	16,5	55,75 aA	50,75 aA	35,75 aB	38,25 cB	-90,25
L4	12	20,25	17,5 bC	17,75 bC	31 aB	111,75 aA	84,40
Correlação AC/Velocidade (%)			0,28	0,22	-0,93	0,06	

180 Perdas seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey com
 181 $p \leq 0,05$. Perdas seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de
 182 Tukey com $p \leq 0,05$.

183
 184 A Tabela 2 apresenta a relação entre a perda de grãos quebrados em função das diferentes
 185 velocidades da colhedora. Observa-se que houve correlação entre a perda de grãos quebrados em
 186 função da velocidade de deslocamento de colheita nas propriedades L1 e L4. Estas perdas de grãos
 187 observadas se deram pelo eixo central da máquina, caracterizando a perda por sistema de trilha e
 188 limpeza.

189 Tabela 2 – Correlação da média de grãos quebrados em função de diferentes velocidades em
 190 cada lavoura do Alto Uruguai/RS. Correlation average of broken grains due to different speeds in
 191 each field of High Uruguay / RS.

L (Lavoura)	Velocidade de colheita (km h ⁻¹)				Correlação (%)
	2,5	5	7,5	10	
L1	0,75 bB	2,25 caB	1 bB	3,75 bA	72,77
L2	2,75 bA	1,25 cB	1,75 bAB	1 bB	-79,24
L3	3,5 baB	4,5 bA	2,75 abAB	1,5 bB	-79,12
L4	6,75 aA	6,25 aA	5,75 aA	39,75 aB	75,90

192 Perdas seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey com
 193 $p \leq 0,05$. Perdas seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de
 194 Tukey com $p \leq 0,05$.

195

196 Observa-se que a máquina da propriedade 4 (L4 – modelo axial) apresentou diferença
 197 significativa com as demais colhedoras nas diferentes velocidades de trabalho ($p < 0,05$) Os
 198 resultados deste trabalho não condizem com os dados da literatura de MESQUITA et al. (2002),
 199 COSTA et al. (2002) e SILVEIRA & CONTE (2013), onde afirmam que as colhedoras que
 200 possuem sistema de trilha longitudinal ou axial apresentam menores danos mecânicos às sementes
 201 quando comparados à trilha radial, com sistema de batedor transversal. Fato este, podendo estar
 202 relacionado à rotação excessiva do cilindro (rpm), pouca folga entre o cilindro e o côncavo e/ou
 203 obstrução do côncavo (SILVEIRA & CONTE, 2013).

204 A Tabela 3 apresenta a correlação da velocidade da colhedora com a perda média total dos
 205 grãos nas quatro lavouras estudadas no Alto Uruguai. Observa-se uma correlação significativa entre
 206 as variáveis, mostrando o efeito da velocidade sobre a perda de grãos.

207 Tabela 3 – Correlação da velocidade de colheita com a média total de grãos perdidos em cada
 208 lavoura do Alto Uruguai/RS. Correlation harvest speed with total media grains lost in each crop of
 209 High Uruguay / RS .

L (Lavoura)	Velocidade de colheita (km h ⁻¹)				Correlação (%)
	2,5	5,0	7,5	10,0	
L1	2,48 dB	4,21 bB	7,76 bA	6,89 bA	89,14
L2	6,13 cB	3,49 bC	10,89 aA	7,46 bB	47,74
L3	11,59 aA	10,99 aA	6,17 bB	8,16 bB	-77,08
L4	9,99 bB	8,17 aB	9,54 aB	34,82 aA	76,39

210 Perdas seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey com
 211 $p \leq 0,05$. Perdas seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de
 212 Tukey com $p \leq 0,05$.

213

214 A colhedora da L3 não apresentou correlação de perda dos grãos com a velocidade de
 215 deslocamento, isto pode ter ocorrido devido a boa regulagem e uma velocidade de colheita
 216 adequada, fato este justificado por BARROZZO et al. (2010) que descrevem que é possível reduzir
 217 os índices de perdas em até 80% com regulagens da plataforma de corte e com o controle da
 218 velocidade de deslocamento da colhedora, fato também relatado por MESQUITA et al. (2001) e

219 CUNHA & ZANDBERGEN (2007), os quais verificaram que as perdas de grãos independe das
220 marcas e das idades das colhedoras, mas sim aumentam de forma acentuada com velocidade de
221 trabalho superiores a 7,5 km h⁻¹.

222 A Tabela 4 apresenta as perdas totais dos grãos coletados em quilogramas por hectare.
223 Observa-se que somente a Lavoura 4 com velocidade de operação de 10 km h⁻¹, ultrapassou o nível
224 de recomendação de 60 Kg/ha, segundo a EMBRAPA (2011), chegando a perdas de
225 aproximadamente 175 Kg/ha.

226 Tabela 4 – Perdas médias de quilogramas de grãos por hectare (kg/ha) em cada lavoura do
227 Alto Uruguai/RS. Average losses of kilograms of grain per hectare (kg .ha⁻¹) in each field of High
228 Uruguay / RS .

L (Lavoura)	Velocidade de colheita (km h ⁻¹)			
	2,5	5,0	7,5	10,0
L1	12,38	21,06	38,81	34,45
L2	30,64	17,44	54,45	37,27
L3	57,96	54,98	30,84	40,82
L4	49,98	40,84	47,67	174,09

229

230 Outros estudos apresentaram valores próximos ao limite, dentre eles destaca-se SCHANOSKI
231 et al. (2011) que avaliaram as perdas na plataforma de corte nos sistemas de trilha e de limpeza e as
232 perdas totais na colheita mecanizada de soja, no município de Maripá, PR e observaram perdas em
233 média de 81 Kg/ha, sendo este fator relacionado à falta de preparo dos operadores. CUNHA &
234 ZANDBERGEN (2007) estudaram as perdas na colheita mecanizada da soja na Região do
235 Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e obtiveram perdas de 80,86 Kg/ha pelo Método da EMBRAPA
236 e 50,93 Kg/ha pelo método da Pesagem. TOLEDO et al. (2008) em seu estudo, também obtiveram
237 perdas de 50,8 Kg/ha na colheita mecanizada de soja na Região de Jaboticabal/SP.

238 Pode-se concluir através dos resultados da Tabela 4, que dentre os fatores que afetam as
239 perdas na colheita, a velocidade de deslocamento da colhedora tem destaque especial. A maneira
240 mais correta de determiná-la é através da produtividade da cultura em relação à capacidade

241 admissível de trabalho da colhedora para processar toda a massa colhida, juntamente com os grãos.
 242 Os limites recomendados para a velocidade de trabalho são de 4 a 7 km h⁻¹ (CUNHA &
 243 ZANDBERGEN, 2007).

244 Quando o limite de velocidade recomendado não é respeitado, o sistema de trilha da
 245 colhedora fica sobrecarregado, aumentando dessa maneira a quantidade de grãos não trilhado. Esse
 246 fato se evidencia mais com o aumento da idade da máquina. Assim, ao tomar a decisão de aumentar
 247 ou diminuir a velocidade de deslocamento, não se deve preocupar somente com a capacidade de
 248 trabalho da colhedora, mas verificar também se os níveis toleráveis de perdas estão sendo
 249 respeitados (CUNHA & ZANDBERGEN, 2007).

250 A Tabela 5 apresenta a relação entre as velocidades do molinete em função das perdas totais
 251 dos grãos de soja das Lavouras 1, 2 e 3. Observou-se que as menores perdas ocorreram quando a
 252 velocidade do molinete era um pouco superior que a velocidade da colhedora. SMIDERLE et al.
 253 (2009) em seu estudo indica que a relação entre as velocidades do molinete e de deslocamento da
 254 máquina deve ser inferior a 1,25 para minimizar a ocorrência de perda de grãos na plataforma.

255 Tabela 5 – Relação das velocidades do molinete em função das perdas totais em cada
 256 velocidade das lavouras do Alto Uruguai/RS. Ratio of reel speeds depending on the total losses at
 257 each speed crop of High Uruguay / RS .

L	VM (km h ⁻¹)	Velocidade de colheita (km h ⁻¹)			
		2,5	5	7,5	10
L1	4,8	2,48 ^{bb} ± 0,12	4,21 ^{bbA} ± 0,29	7,76 ^{ba} ± 0,79	6,89 ^{aa} ± 0,27
L2	5,3	6,13 ^{bb} ± 0,37	3,49 ^{bb} ± 0,11	10,89 ^{aa} ± 0,76	7,46 ^{aaB} ± 0,21
L3	5,7	11,59 ^{aa} ± 3,06	10,99 ^{aa} ± 1,50	6,17 ^{bb} ± 1,18	8,16 ^{ab} ± 3,32

258 Média ± desvio padrão. Perdas seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si
 259 pelo teste de Tukey com p ≤ 0,05. Perdas seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem
 260 entre si pelo teste de Tukey com p ≤ 0,05.

261

262 Quando a velocidade de trabalho da máquina for excessiva - acima de 7,5 km h⁻¹ - e
 263 incompatível com a rotação do molinete provoca a degrana prematura ou falhas de recolhimento,
 264 aumentando consideravelmente as perdas. (COSTA et al., 2011). Fato este não observado na L3,
 265 onde as menores perdas ocorreram quando as velocidades da colhedora eram superiores à

266 velocidade do molinete, podendo isto pode ser justificado pelo alto desvio padrão nas amostras,
 267 necessitando neste caso de mais amostragens ou aumentar a área de coleta assim reduzindo o erro
 268 da análise.

269 A Tabela 6 mostra a correlação entre as perdas totais da Lavoura 4 com trilha axial, onde
 270 neste caso ocorre o aumento de 10 % da velocidade do molinete em relação a velocidade da
 271 colhedora, estipulado através do computador de bordo. Observou-se que em 10 km h⁻¹ ocorreu a
 272 maior perda de grãos devido ao excesso de alimentação de palha na colhedora assim
 273 sobrecarregando o sistema de trilha e debulha causando maiores perdas.

274 Tabela 6 – Correlação das perdas totais em cada velocidade em função da velocidade do
 275 molinete na máquina com trilha axial (L4) do Alto Uruguai/RS. Correlation of total losses at each
 276 speed depending on the windlass speed in your axial track of the Upper Uruguay / RS.

	Velocidade de colheita (km h ⁻¹)			
	2,5	5	7,5	10
Perdas	9,99 ^b ± 0,97	8,17 ^d ± 0,34	9,54 ^c ± 0,67	34,82 ^a ± 1,64
VM	2,75	5,50	8,25	11,00
	Correlação(%)			0,76

277 Média ± desvio padrão. Perdas seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de
 278 Tukey com p ≤ 0,05.

279 Concluiu-se através da Tabela 6, que utilizando a velocidade da colhedora de 5 km h⁻¹ ocorreu
 280 a menor perda de grãos de soja (50 Kg/ha). Porém, pode-se utilizar até 7,5 km h⁻¹, pois as perdas se
 281 encontram dentro do valor indicado pela EMBRAPA (2011).

282

283 CONCLUSÕES

284

285 As perdas de grãos independem das marcas, idades e horas de uso das colhedoras, mas sim
 286 aumentam de forma acentuada com velocidades de trabalho superiores a 7,5 km h⁻¹.

287 A regulagem das colhedoras (rotação do cilindro, rotação do molinete, altura do molinete e
 288 mecanismos de limpeza) deve ser monitorada durante as variações físicas dos grãos. Além disso, a

289 capacitação dos operadores é de fundamental importância na prevenção e redução de perdas na
290 colheita de soja.

291 Quanto à importância econômica das perdas na colheita, há necessidade de levantamentos de
292 dados e análise de causa/consequência para orientação dos produtores e tomada de ações visando à
293 sua qualidade.

294

295 **REFERÊNCIAS**

296

297 BARROZO, L.M.; SILVA, R.P.; COSTA, M.A.F.; FURLANI, C.E.A.; GOMES, D.P. Colheita
298 mecanizada e perdas quantitativas de sementes de crotalária. **Bioscience Journal**, v.26, n.2, p.180-
299 186, 2010.

300

301 COSTA, N.P.; OLIVEIRA, M.C.N.; HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; MESQUITA,
302 C.M.; TAVARES, L.C.V. Efeito da colheita mecânica sobre a qualidade da semente da soja.
303 **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.2, p. 232-237, 1996.

304

305 COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; MAURINA, A.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; PEREIRA, J.E.;
306 KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. Avaliação da qualidade de sementes e grãos de soja
307 provenientes da colheita mecanizada, em diferentes regiões do Brasil. **Engenharia Agrícola**, v.22,
308 n.2, p.211-219, 2002.

309

310 COSTA, F.; MOITINHO, F.; AZEVEDO, I.; SOUZA, L. Colheita – sem perdas na hora da
311 colheita. **Revista Rural**, v. 156, fev. 2011.

312

313 COSTA NETO, P.R.; ROSSI, L.F.S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através
314 da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p.4, 2000.

315

316 CUNHA, J.P.A.R.; ZANDBERGEN H.P. Perdas na colheita mecanizada da soja na região do
317 Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Brasil. **Bioscience Journal**, v.23, p.61-66, 2007.

318

319 EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Copo medidor para a
320 determinação da perda e do desperdício de grãos na colheita mecanizada de soja. Londrina, 2011.
321 Disponível em: < [https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-](https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/93/copo-medidor-para-a-determinacao-da-perda-e-do-desperdicio-de-graos-na-colheita-mecanizada-de-soja)
322 [servico/93/copo-medidor-para-a-determinacao-da-perda-e-do-desperdicio-de-graos-na-colheita-](https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/93/copo-medidor-para-a-determinacao-da-perda-e-do-desperdicio-de-graos-na-colheita-mecanizada-de-soja)
323 [mecanizada-de-soja](https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/93/copo-medidor-para-a-determinacao-da-perda-e-do-desperdicio-de-graos-na-colheita-mecanizada-de-soja)>. Acesso em: 24 maio 2016.

324

325 EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Características da
326 soja. Brasília, 2014. Disponível em: <
327 http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html>.
328 Acesso em: 12 maio 2016.

329

330 MAGALHÃES, S.C.; OLIVEIRA, B.C.; TOLEDO, A.; TABILE, R.A.; SILVA, R.P. Perdas
331 quantitativas na colheita mecanizada de soja em diferentes condições operacionais de duas
332 colhedoras. **Bioscience Journal**, v.25, n.5, p.43-48, set/out. 2009.

333

334 MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; PEREIRA, J.E.; MAURINA, A.C.; ANDRADE, J.G.M.
335 Caracterização da colheita mecanizada da soja no Paraná. **Engenharia Agrícola**, v.21, n.2, p.197-
336 205, 2001.

337

338 MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; PEREIRA, J.E.; MAURINA, A.C.; ANDRADE, J.G.M. Perfil
339 da colheita mecânica da soja no Brasil: safra 1998/1999. **Engenharia Agrícola**, v.22, n.3, p.398-
340 406, 2002.

341

342 PEREIRA, J.P.; REZENDE, P.M.; MALFITANO, S.C.; LIMA, R.K.; CORRÊA, L.V.T.;
343 CARVALHO, E.R. Efeito de doses de silício sobre a produtividade e características agronômicas da
344 soja [Glycine max (L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, p.908-913, 2010.

345

346 SCHANOSKI, R.; RIGHI, E.Z.; WERNER, V. Perdas na colheita mecanizada de soja (Glycine
347 max) no município de Maripá – PR. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**,
348 v.15, n.11, p.1206–1211, 2011.

349

350 SILVEIRA, J.M.; CONTE, O. Determinação de perdas na colheita de soja: copo medidor da
351 Embrapa. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Soja - Ministério da**
352 **Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Londrina, 2013.

353

354 SMIDERLE, O.J.; GIANLUPPI, V.; GIANLUPPI, D.; MARSARO JÚNIOR, A.L.; ZILLI, J.E.;
355 NECHET, K.L.; BARBOSA, G.F.; MATTIONI, J.A.M. Cultivo de soja no cerrado de Roraima.
356 **EMBRAPA – Roraima, Sistema de Produção**, v.1, n.1, set. 2009.

357

358 TOLEDO, A.; TABILE, R.A.; SILVA, R.P.; FURLANI, C.E.A.; MAGALHÃES, S.C.; COSTA,
359 B.O. Caracterização das perdas e distribuição de cobertura vegetal em colheita mecanizada de soja.
360 **Engenharia Agrícola**, v.28, n.4, out/dez. 2008.

361

362

363

364

365

366

APÊNDICE

367

368 **Normas da Revista Engenharia Agrícola – Journal of the Brazilian Association of**
369 **Agricultural Engineering**



Engenharia Agrícola
Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering
ISSN: 1809-4430 (on-line).

370

371

Jaboticabal, 18 de fevereiro de 2016.

372

NORMAS PARA CONFIGURAÇÃO DO MANUSCRITO

373 As normas podem sofrer alterações, portanto sempre as consulte antes da submissão do artigo.

374 1. CONFIGURAÇÃO

375 1.1 O manuscrito deve ter no máximo cinco autores;

376 1.2 Não inserir os nomes e as identificações dos autores;

377 1.3 O texto completo pode apresentar figuras coloridas ou não (fotografias, gráficos, diagramas,
378 etc.) e tabelas;

379 1.4 As unidades das grandezas devem ser expressas de acordo com o Sistema Internacional de
380 Unidades (<http://www.inmetro.gov.br/noticias/conteudo/sistema-internacionalunidades.pdf>);

381 1.5 Texto em editor MSWord 2010 ou superior ou totalmente compatível com esse editor;

382 1.6 Tamanho do papel: A4 (21 x 29,7 cm);

383 1.7 Espaçamento entre linhas: 2,0;

384 1.8 Tipo de letra para o texto: Times New Roman, tamanho 12;

385 1.9 Tipo de letra para o cabeçalho/rodapé: Times New Roman, tamanho 9;

386 1.10 Margens: 2 cm em todos os lados do papel;

387 1.11 Inserir numeração de páginas;

388 1.12 Inserir numeração contínua de linhas nas páginas;

389 1.13 Parágrafo de 1,0 cm;

390 1.14 Tamanho máximo do arquivo: 2,0 Mb (arquivos maiores não serão gravados no sistema);

391 1.15 Identificação dos autores: quando os autores receberem a comunicação da aceitação do
392 manuscrito para publicação, o autor que o submeteu deverá anexar no sistema da revista, como
393 “Documento suplementar” (Incluir Documento Suplementar) na mesma submissão, um documento
394 contendo: último título definitivo do manuscrito e abaixo deste, os nomes completos dos autores na
395 mesma ordem de publicação. Cada nome deverá ser seguido por um número em sobrescrito, em
396 sequência. Abaixo dos nomes, separado por dois espaços, uma lista com a ordem numérica
397 referente a cada autor. Nessa lista, os números vêm primeiro em sobrescrito e na frente de cada
398 número, em texto normal, deverá constar, do respectivo autor, a titulação, instituição, departamento,
399 etc. e um endereço de e-mail definitivo.

400 2. CATEGORIA

401 Os artigos podem ser da seguinte natureza: 2.1 artigo científico; 2.2 artigo técnico, e 2.3 artigo de
402 revisão. 2.1. Artigo Científico: Refere-se a relato de pesquisa original, com hipótese bem definida,
403 prestigiando assuntos inovadores. Deve incluir Título, Resumo, Palavras-chave, Introdução,
404 Material e Métodos, Resultados e discussão, Conclusões e Referências.

405 Todos os itens deverão ser destacados em letras maiúsculas e negrito.

406 • Título: Centralizado; deve ser claro e conciso, permitindo pronta identificação do conteúdo do
407 trabalho, procurando-se evitar palavras do tipo: análise, estudo e avaliação. Um número- índice
408 sobrescrito, como chamada de rodapé, poderá seguir-se ao título para possível explicação em se
409 tratando de trabalho apresentado em congresso, extraído de dissertação ou tese, ou para indicar o
410 órgão financiador da pesquisa.

411 • Resumo: O texto, contendo no máximo 14 linhas, deve iniciar-se na mesma linha do item, ser
412 claro, sucinto e, obrigatoriamente, explicar o(s) objetivo(s) pretendido(s), procurando justificar sua
413 importância (sem incluir referências), os resultados e as conclusões mais expressivos. Abaixo
414 devem aparecer as Palavras-chave (seis no máximo, procurando-se não repetir palavras do título)
415 escritas em letras minúsculas, em ordem alfabética e separadas por vírgula.

416 • Figuras e tabelas: Em qualquer parte do texto do manuscrito ilustrações, gráficos e fotografias
417 devem ser inseridos com o título de “Figura” e quadros e tabelas serão sempre “Tabela”. - Figuras:
418 apresentadas com tamanho, resolução e detalhes suficientes para a composição final,
419 preferivelmente na mesma posição do texto, podendo ser coloridas. O título e outras informações
420 contidas na Figura deverão ser, no conjunto, autoexplicativos, para que não seja necessário recorrer
421 a qualquer parte do texto para entender a figura. Gráficos: podem apresentar partes coloridas, sendo
422 os eixos x e y e as divisões de escala, em cor preta, com 1/2 pt de espessura das linhas, e títulos e
423 valores nesses eixos devem ser grafados com o mesmo tipo e tamanho de letras contidas no texto
424 (Times New Roman 12). Os gráficos não devem conter bordas e linhas de grade e a legenda deve
425 ser colocada na posição inferior do mesmo. As linhas das curvas ou barras e dos pontos referentes
426 aos dados obtidos, não devem ser colocados com cores claras, como amarelo, azul claro, marrom
427 claro, que dificultam, em fundo branco, a perfeita distinção desses. A numeração da Figura deve ser
428 sucessiva e em algarismos arábicos. Fotografias: podem ser coloridas. 3.4 - Tabelas: as tabelas
429 devem sempre ser elaboradas utilizando a ferramenta de tabelas do Microsoft Word ou outro
430 “software” compatível e devem ser colocadas na página em posição retrato, evitando tabelas
431 extensas e dados supérfluos, privilegiando-se dados médios; adequar seus tamanhos ao espaço útil
432 do papel e colocar, na medida do possível, apenas linhas contínuas horizontais no cabeçalho
433 principal da tabela e na última linha fechando a tabela. Linhas verticais não devem aparecer. Assim
434 como nas Figuras o título e outras informações contidas na tabela, devem ser concisas mas
435 autoexplicativas (não deverá ser necessário recorrer ao texto para entender completamente a tabela).
436 Resultados apresentados em Tabelas não devem ser repetidos em Figuras e vice-versa.

437 • No caso de artigos submetidos em português, as tabelas e figuras deverão conter o título traduzido
438 para o inglês.

439 • Introdução: Devem ser evitadas divagações, e se concentrando no assunto que levará o leitor a
440 entender o objetivo do trabalho. Para isso, deve-se utilizar principalmente de bibliografia recente
441 (últimos 5 anos e preferencialmente periódicos indexados) e apropriada para formular os problemas

442 abordados e a justificativa da importância do assunto, deixando muito claro o(s) objetivo(s) do
443 trabalho, utilizando no máximo 50 linhas.

444 • **Material e métodos:** Dependendo da natureza do trabalho, uma caracterização da área
445 experimental deve ser inserida, tornando claras as condições em que a pesquisa foi realizada.
446 Quando os métodos forem os consagrados, apenas a(s) referência(s) bastará (ão);
447 caso contrário, é necessário apresentar descrição dos procedimentos utilizados, adaptações
448 promovidas, etc. Unidades de medidas e símbolos devem seguir o Sistema Internacional de
449 Unidades.

450 • **Resultados e discussão:** Os resultados obtidos e analisados deverão ser confrontados com os da
451 bibliografia apresentada na Introdução e com outras pertinentes à área do trabalho, e discutidos à
452 luz dos conhecimentos consagrados, concordando ou discordando desses com explicações
453 científicas e ou técnicas, mas destacando principalmente a importância e a originalidade desses
454 dados. A redação desse item deve ser elaborada não apenas relatando que os resultados obtidos
455 concordam com ou discordam de os resultados obtidos por outros pesquisadores, mas também, de
456 forma clara e concisa, procurar explicar por que os resultados foram esses e por que concordam ou
457 discordam dos apresentados na literatura. e Tabelas:..

458 • **Conclusões:** Devem basear-se exclusivamente nos resultados do trabalho. Evitar a repetição dos
459 resultados em listagem subsequente, buscando, sim, confrontar o que se obteve, com os objetivos
460 inicialmente estabelecidos. As conclusões devem ser escritas de forma clara, direta e concisa,
461 facilitando a interpretação do artigo, sem necessidade de consultar outros itens do mesmo.

462 • **Agradecimento(s):** Agradecimentos a pessoas e/ou a instituições devem ser inseridos, se for o
463 caso, após as conclusões, de maneira sucinta.

464 • **Referências:** No texto (Introdução, Material e Métodos e Resultados e Discussão) devem ser
465 citadas apenas as referências essenciais, o que, geralmente, não é observado em se tratando de
466 artigos originários de teses. Especialmente em artigos científicos e artigos técnicos, pelo menos
467 70% das referências devem ser dos últimos 5 anos, e 90% das referências deverão ser de artigos

468 científicos e/ou técnicos de periódicos com corpo editorial e indexados. Os 10% restantes se não
469 forem de artigos científicos, deverão ser apenas de dissertações, teses ou livros. As citações no texto
470 deverão aparecer em letras maiúsculas, seguidas da data, conforme abaixo:

471 SOUZA & SILVA (2014), ou ainda (SOUZA & SILVA, 2014); existindo outras referências do(s)
472 mesmo(s) autor(es) no mesmo ano (outras publicações), isso será identificado com letras
473 minúsculas (a, b, c) após o ano da publicação: SOUZA & SILVA (2014 a). Quando houver três ou
474 mais autores, no texto será citado apenas o primeiro autor seguido de et al., mas na listagem
475 bibliográfica final os demais nomes também deverão aparecer. Na citação de citação, identifica-se a
476 obra diretamente consultada; o autor e/ou a obra citada nesta é assim indicado: SILVA (2006)
477 citado por PESSOA (2013).

478 Na listagem das referências citadas (item Referências) incluir apenas as mencionadas no texto e em
479 tabelas e figuras, aparecendo em ordem alfabética e em letras maiúsculas. Evitar citações de
480 resumos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses, trabalhos não publicados, boletins
481 técnicos e comunicação pessoal.

482 Qualquer dúvida, consultar a norma NBR-6023 (ago. 2002) da ABNT, mas observar as
483 particularidades aplicadas a esta revista. A seguir, estão colocados alguns exemplos: **Qualquer
484 fonte de referência relacionada a seguir que disponibilizar o código de identificação DOI (Digital
485 Object Identifier), este deve ser colocado sempre como último item da informação que está sendo
486 listada. Ver o segundo exemplo de Revistas/Periódicos em meio eletrônico—Com DOI.

487 Revistas/Periódicos

488 ALVES, S.P.; RODRIGUES, E.H.V. Sombreamento arbóreo e orientação de instalações avícolas.
489 **Engenharia Agrícola**, v.24, n.2, p.241-245, maio/ago. 2004.

490 Revistas/Periódicos em meio eletrônico

491 PANDORFI, H.; SILVA, I.J.O., GUISELINI, C.; PIEDADE, S.M.S. Uso da lógica fuzzy na
492 caracterização do ambiente produtivo para matrizes gestantes. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.1,
493 p.83-92, jan./abr. 2007 . Disponível em: . Acesso em: 24 set. 2007.

494 Com DOI (Digital Object Identifier)

495 GALVANI, E. Estudo comparativo dos elementos do balanço hídrico climatológico para duas
496 cidades do Estado de São Paulo e para Paris. **Confins** [Online], v.4, n.4, 2008. Disponível em: . doi:
497 10.400/confins.4733

498 Livros (Dar preferência ao capítulo e às páginas do capítulo em que o assunto abordado no trabalho
499 está localizado ou, mais especificamente, somente as páginas do capítulo relativas exclusivamente
500 ao que está sendo abordado no manuscrito).

501 Capítulo completo de livros ou obras semelhantes

502 CARVALHO, J.A. **Hidráulica básica**. In: MIRANDA, J.H.; PIRES, R.C.M. Irrigação. Jaboticabal:
503 Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2003. v.2, p.1-106. (Série Engenharia Agrícola)

504 Capítulo de livros ou obras semelhantes: apenas a paginação específica (forma preferida)

505 CARVALHO, J.A. **Associação de bombas**. In: MIRANDA, J.H.; PIRES, R.C.M. Irrigação.
506 Jaboticabal: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2003. v.2, p.57-64. (Série Engenharia
507 Agrícola)

508 Anais de congressos, simpósios, encontros científicos ou técnicos (devem ser evitados)

509 MARINI, V.K.; ROMANO, L.N.; DALLMEYER, A.U. A análise da operação agrícola como base
510 para a definição de requisitos funcionais no processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas. In:
511 CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35, 2006, João Pessoa. **Anais...**
512 João Pessoa: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2006. 1 CD-ROM.

513 Dissertações e teses (evitar)

514 CORTEZ, J.W. **Densidade de semeadura da soja e profundidade de deposição do adubo no**
515 **sistema plantio direto**. 2007. 87f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade
516 Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.

517 Documento cartográfico (mapa, fotografia aérea, imagem de satélite, imagem de satélite digital)

518 BRASIL e parte da América do Sul: mapa político, escolar, rodoviário, turístico e regional. São
519 Paulo: Michalany, 1981. 1 mapa, color., 79 cm x 95 cm. Escala 1:600.000.

520 IGC - INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (São Paulo, SP). **Projeto Lins Tupã:**
521 foto aérea. São Paulo, 1986. Fx 28, n.15. Escala 1:35.000.

522 LANDSAT TM5. **São José dos Campos:** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1987- 1988.
523 Imagem de satélite. Canais 3, 4 e composição colorida 3, 4 e 5. Escala 1:100.000.

524 ESTADOS UNIDOS. National Oceanic and Atmospheric Administration. **GOES- 08: SE.** 13 jul.
525 1999, 17:45Z. IR04. Itajaí: UNIVALI. Imagem de satélite: 1999071318. GIF: 557 Kb.

526 Órgãos públicos, instituições, associações

527 ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: informação e
528 documentação:

529 Citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

530 EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro**
531 **de classificação de solos.** Brasília, 1999. 412 p.

532 BRASIL. Agência Nacional de Petróleo. **Biodiesel:** novas perspectivas de sustentabilidade. Rio de
533 Janeiro, 2002. 27 p.

534 Equações: Todas as equações que fizerem parte do texto deverão ser alinhadas com o parágrafo e
535 numeradas, como segue:

536 $y = a x + b$

537 (1) em que,

538 y - velocidade, $m s^{-1}$;

539 a - coeficiente angular;

540 x - rotação, $rad s^{-1}$, e

541 b - coeficiente linear.

542 Equações mais complexas deverão ser elaboradas com a ferramenta “Equação” do editor de texto
543 Word, mantendo o mesmo tipo e o mesmo tamanho da fonte do texto (Times New Roman – 12).

544 2.2. Artigo Técnico: Deverá retratar avanços em teorias, metodologias e técnicas, sem apresentação
545 de hipótese. Quando se tratar de estudo de caso, as conclusões devem apresentar proposições. Deve

546 ser redigido em linguagem técnica, de fácil compreensão, sobre assuntos de interesse para a
547 Engenharia Agrícola, por autor(es) que demonstre(m) experiência sobre o assunto tratado,
548 permitindo orientação para os diferentes usuários da Engenharia Agrícola. Somente justifica-se a
549 apresentação de artigos que tragam contribuição sobre o assunto e não simplesmente casos pessoais
550 ou de interesse restrito. Com maior liberdade de estilo do que em artigos científicos, os artigos
551 técnicos devem, na maioria das vezes, conter os seguintes itens: Título, Resumo, Palavras-Chave,
552 Introdução, Descrição do Assunto, Conclusões e Referências.

553 • Cabeçalho: ARTIGO TÉCNICO deve aparecer no cabeçalho da primeira página, em letras
554 maiúsculas, sublinhadas, negritadas, centralizadas e espaçadas de 1,1 cm da margem superior.

555 • Títulos, Resumo, Palavras-chave, Abstract e Keywords devem seguir as mesmas normas descritas
556 para artigo científico relatadas no item 3 – Composição.

557 • Introdução: deve conter breve histórico, esclarecendo a importância, o estágio atual do assunto,
558 apoiando-se em revisão bibliográfica, e deixar claro o objetivo do artigo.

559 • Descrição do Assunto: com diferentes títulos que podem ser divididos em subitens, deve-se
560 discorrer sobre o assunto, apontando-se as bases teóricas, trazendo experiências e recomendações,
561 discutindo e criticando situações, baseando-se ao máximo em bibliografia e normas técnicas sobre o
562 assunto.

563 • Conclusões: quando couberem, devem ser redigidas de forma clara e concisa, coerentes com o(s)
564 objetivo(s) estabelecido(s). Não devem ser uma simples reapresentação de outros parágrafos do
565 artigo.

566 2.3 Artigo de Revisão: É a apresentação, exclusivamente a pedido do Conselho Editorial da revista,
567 de um estudo, reunindo, analisando e discutindo o estado da arte e propondo perspectivas futuras
568 sobre um assunto de importância para a Engenharia Agrícola. Tal estudo deverá estar baseado em
569 ampla pesquisa bibliográfica, permitindo compilação dos conhecimentos existentes. Embora com
570 maior liberdade de estilo do que em artigos científicos, os artigos de Revisão devem conter os
571 seguintes itens: Título, Resumo, Palavras-Chave, , Introdução, Revisão, Conclusões e Referências.

572 Para a redação desse trabalho de revisão, devem ser seguidas as mesmas orientações para
573 composição de artigos científicos, com as seguintes particularidades:

- 574 • Cabeçalho: ARTIGO DE REVISÃO deve aparecer no cabeçalho da primeira página em letras
575 maiúsculas, sublinhadas, negritadas, centralizadas e espaçadas de 1,1 cm da margem superior.
- 576 • Introdução: deve conter breve histórico, situando a importância, o estágio atual do assunto e o
577 objetivo da revisão.
- 578 • Revisão: seguir as normas de citação da revista. Se necessário, pode ser dividida por assuntos em
579 subitens. A redação deve ser crítica e não apenas mera exposição dos assuntos; deve apresentar
580 sequência lógica por ordem de assuntos e/ou cronológica. Sempre que possível, deve conter uma
581 análise comparativa dos trabalhos sobre o assunto tratado.
- 582 • Conclusões: devem ser apresentadas de forma clara e concisa, coerentes com o(s) objetivo(s)
583 estabelecido(s). Não devem ser uma simples reapresentação de parágrafos da revisão.