

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CAMPUS DE FREDERICO WESTPHALEN
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA**

Willian Bizarro Pertile

**FALHAS NA SEMEADURA DE SOJA: IMPACTOS SOBRE
PARÂMETROS MORFOLÓGICOS E NO RENDIMENTO FINAL DE
GRÃOS**

Frederico Westphalen, RS
2020

Willian Bizarro Pertile

**FALHAS NA SEMEADURA DE SOJA: IMPACTOS SOBRE
PARÂMETROS MORFOLÓGICOS E NO RENDIMENTO FINAL DE
GRÃOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Santa Maria, *campus* de Frederico Westphalen (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo.**

Orientador: Prof^o. Dr^o. Claudir José Basso

Frederico Westphalen, RS
2020

Willian Bizarro Pertile

**FALHAS NA SEMEADURA DE SOJA: IMPACTOS SOBRE
PARÂMETROS MORFOLÓGICOS E NO RENDIMENTO FINAL DE
GRÃOS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Santa Maria, *campus* de
Frederico Westphalen (UFSM, RS), como
requisito parcial para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 13 de julho de 2020:

Claudir José Basso, Dr. (UFSM)
(Orientador)

Marcelo Silveira de Farias (UFSM)

Marcia Matsuoka Rosa (UFSM)

Frederico Westphalen, RS
2020

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Carlos e Nirlei, e ao meu irmão Eduardo que ao longo de todos estes anos não mediram esforços para me fornecer todas as condições necessárias a concretização de mais este sonho em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve sua realização e concretização possível, graças primeiramente a DEUS que me permitiu ingressar nesta grande universidade que é a UFSM campus de Frederico Westphalen, onde conheci muitos profissionais excelentes e descobri muitos amigos ao longo dessa caminhada.

Também é muito importante lembrar dos meus amigos do Laboratório de Agricultura, que me auxiliaram e caminharam do meu lado ao longo dos 6 meses de desenvolvimento deste experimento. Vocês são DE MAIS.

Em especial gostaria de agradecer imensamente ao professor Dr. Claudir José Basso, meu orientador e amigo que ao longo da realização do trabalho não mediu esforços para que hoje eu estivesse aqui, a um passo de conquistar esse título tão importante para mim e para a minha família.

“Você nunca sabe o resultado que virão de suas ações. Mas se você não fizer nada, não existirão resultados.”

(Colin Powel)

1 FAILURES IN THE SEEDING LINE: IMPACTS ON THE MORPHOLOGY OF THE
2 PLANT AND ON THE FINAL YIELD OF SOYBEAN GRAINS

3

4 RESUMO

5

6 Na soja, falhas na distribuição de sementes na linha de semeadura podem ocorrer por diversos
7 fatores, reduzindo o estande final de plantas, comprometendo a produtividade e
8 consequentemente a rentabilidade da cultura. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o
9 impacto de falhas de semeadura sobre algumas características morfológicas e a produtividade
10 final da soja. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de
11 Santa Maria *Campus* de Frederico Westphalen – RS, sob o delineamento de blocos inteiramente
12 casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. O tamanho da falha na distribuição
13 das plantas na linha de semeadura compôs o fator de variação, sendo avaliadas falhas de 0 (sem
14 falha); 7,7; 15,4; 30,8 e 61,4 cm. Os parâmetros avaliados foram: Estatura de planta, diâmetro
15 da haste principal, número de ramos laterais, número de legumes por planta, altura de inserção
16 do 1º legume, número de nós viáveis na haste, número de nós viáveis em ramos laterais e
17 rendimento final de grãos em (kg ha⁻¹). Falhas de plantas na linha de semeadura aumentam o
18 número de ramos laterais, o número de nós em ramos laterais e o número de legumes por
19 plantas. Falhas de até 61,6 cm ao longo da linha de semeadura não comprometem a
20 produtividade final de grãos.

21 PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* L, plantabilidade, plasticidade fenotípica.

22 ABSTRACT

23

24 Variable soybean seed distribution in rows can reduce the final stand and compromise grain
25 yield. This paper evaluates the impact of seed distribution on some plants' morphological

26 characteristics and final soybean yield. The study was conducted at the experimental area of the
27 Federal University of Santa Maria, Frederico Westphalen Campus, in Rio Grande do Sul State,
28 under a completely randomized block design consisting of five treatments and four repetitions.
29 The size of the plant spacing in the row made up the variation factor, and spaces of 0 (no space);
30 7.7; 15.4; 30.8 and 61.4 cm were evaluated. The parameters evaluated were plant height; main
31 stem diameter; number of lateral branches; fruit per plant; insertion height of the first legume;
32 number of viable nodes on the main stem; number of viable nodes on the lateral branches, and
33 final grain yield (kg ha^{-1}). Plant spacing in rows increases the number of lateral branches, the
34 number of nodes in lateral branches and the fruit per plant, and spacing up to 61.6 cm does not
35 compromise the final soybean yield.

36 **KEYWORDS:** *Glycine max* L, plantability, phenotypic plasticity.

37

38 INTRODUÇÃO

39

40 Devido ao seu potencial produtivo, sua composição química e seu alto valor nutritivo, a
41 soja tem se tornado uma das espécies mais cultivadas pelo homem em função da sua utilização
42 tanto na alimentação humana e animal quanto, mais recentemente, na produção de
43 biocombustíveis (Büchling et al. 2017). Dentro desse contexto, o Brasil se destaca na produção
44 de grãos sendo atualmente o segundo maior produtor mundial com 119,2 milhões de toneladas
45 produzidas na safra 2017/2018, o que representa um aumento de 4,6% em relação à safra
46 2016/2017 (CONAB 2018).

47 O rendimento de uma cultura é definido pela interação entre a planta, o ambiente de
48 produção e o manejo realizado. Entre as práticas de manejo, a escolha da cultivar, a época de
49 semeadura, o espaçamento utilizado e a densidade de semeadura são fatores que influenciam
50 nos componentes de produção e conseqüentemente no rendimento da cultura (Mauad et al.

51 2010). Para Andrade et al. (2012), a elevação na produtividade das culturas está associada ao
52 melhor arranjo de plantas e ao aumento da radiação solar interceptada.

53 Quanto à sementeira, a maior precisão na distribuição das sementes na linha pode
54 significar um aumento no rendimento de grãos pelo melhor aproveitamento dos recursos do
55 meio, como luz água e nutrientes, diferentemente do que ocorre com a distribuição desuniforme
56 das sementes (Tourino et al. 2002). Por outro lado, alguns trabalhos mostram que, mesmo com
57 distribuição desuniforme das sementes, a soja tem grande capacidade de se ajustar ao espaço,
58 alterando sua morfologia em resposta a essa desuniformidade na distribuição de plantas na linha
59 de sementeira, sem comprometer a produtividade final de grãos (Cox & Cherney 2011, Javier
60 de Luca et al. 2014).

61 No estabelecimento da soja, quando ocorrer redução na densidade de plantas, Ferreira
62 et al. (2018) colocam que estas tendem a produzir maior número de ramos com aumento no
63 número de vagens e conseqüentemente o aumento na produção por planta, compensando essa
64 falha no stand, diferentemente do que ocorre em uma condição com alta densidade, onde as
65 plantas tem menor ramificação e a produção de cada planta dependente apenas da haste
66 principal (Ferreira et al. 2016, Werner et al. 2016).

67 Falhas de plantas na linha de sementeira podem estar associadas à inúmeros fatores,
68 ligados a própria qualidade da semente e da sementeira, além de danos provocados por pragas
69 e doenças. Quando ocorrem problemas no processo de sementeira ou quando ocorrem ataques
70 de pragas durante a emergência e estabelecimento inicial da cultura, plantas acabam sendo
71 eliminadas, originando falhas, sendo que as plantas localizadas na borda destas falhas
72 apresentam comportamento diferenciado das demais, adaptando-se para ocupar melhor o
73 espaço, apresentando alta plasticidade fenotípica, modulando o seu crescimento e seus
74 componentes de rendimento frente às mudanças de arranjo espacial de plantas (Procópio et al.
75 2013). Assim, Balbinot Junior et al. (2015) argumentam que a distribuição equidistante de

76 plantas nas linhas poderia reduzir a competição entre plantas de soja e aumentar a produção de
77 grãos por indivíduo.

78 No entanto, há carência de informações sobre falhas com relação a plantas de soja na
79 linha de semeadura e seu impacto sobre o comportamento de alguns parâmetros de planta e na
80 produtividade final de grãos de soja.

81 Diante do exposto, existe questionamento por parte de técnicos e produtores sobre a
82 capacidade compensatória da soja na produtividade de grãos frente a falhas de plantas na linha
83 de semeadura, tanto é, que conforme colocado por Peixoto et al. (2000) existe, mas é limitada
84 até determinado tamanho de falha. Dentro desse pressuposto, a hipótese que fundamenta esse
85 trabalho é que a falta de plantas na linha de semeadura, afeta a morfologia e a produtividade
86 final de grãos de soja. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto de falhas
87 longitudinais na linha de semeadura sobre alguns parâmetros morfológicos das plantas e a
88 produtividade final de grãos da soja.

89

90 MATERIAL E MÉTODOS

91

92 O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Santa
93 Maria *Campus* de Frederico Westphalen, localizada na região do Médio Alto Uruguai, com
94 localização geográfica 27°23'51'' Sul e 53°35'19'' Oeste do estado do Rio Grande do Sul, com
95 altitude de 490 metros. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico,
96 textura argilosa, profundo e bem drenado (EMBRAPA 2006). A classificação climática da
97 região segundo Köppen é subtropical úmida (Cfa) (Moreno 1961), com precipitação média de
98 1881 mm e temperatura média de 19,1°C.

99 Antes da implantação do experimento, foi realizada amostragem do solo na camada de
100 0-10 cm, obtendo-se as seguintes características: pH (em água) = 6,8; índice SMP = 6,4; teor

101 de argila = 75%; matéria orgânica = 3,8 %; potássio = 220,0 mgdm³; cálcio = 9,6 cmol_cdm³,
102 magnésio = 5,5 cmol_cdm³, alumínio = 0,0 cmol_cdm³; fósforo = 5,6 mgdm³. Com os teores de
103 pH, de Alumínio e Saturação de Alumínio adequados para a cultura da soja, não se fez
104 necessária a realização de calagem.

105 Trinta dias antes da semeadura foi realizada a dessecação da cobertura vegetal composta
106 por aveia branca (*Avena sativa*) e nabo forrageiro (*Raphannus sativus*) com o herbicida
107 glyphosate (1080 g e.a. ha⁻¹).

108 A adubação foi realizada a partir das informações obtidas pelo laudo de análise do solo,
109 seguindo as recomendações da CQFS RS/SC (2016) sendo a adubação fosfata feita na linha por
110 ocasião da semeadura, utilizando-se o super fosfato triplo como matéria prima e a adubação
111 potássica com aplicação a lanço do cloreto de potássio logo após a semeadura.

112 Os dados meteorológicos do período de condução do experimento em campo foram
113 obtidos através da estação meteorológica automática no Instituto Nacional de Meteorologia
114 (INMET), localizada no *campus* da UFSM em Frederico Westphalen-RS.

115 O experimento foi conduzido sob delineamento Blocos Inteiramente Casualizados, com
116 arranjo unifatorial composto por cinco tratamentos e quatro repetições. O fator de tratamento
117 corresponde a falhas na distribuição de sementes ao longo da linha de semeadura: T1 -
118 testemunha sem falha, resultando na população de 288.889 plantas ha⁻¹; T2 - falha de 7,7 cm
119 (281.418 plantas ha⁻¹); T3 - falha de 15,4 cm (274.074 plantas ha⁻¹); T4 – falha de 30,8 cm
120 (259.259 plantas ha⁻¹); T5 – falha de 61,6 cm (229.629 plantas ha⁻¹).

121 As unidades experimentais foram constituídas de seis linhas de semeadura, espaçadas
122 0,45 m entre si, com cinco metros de comprimento. A semeadura foi realizada no dia 16 de
123 novembro de 2017 e o raleio das plantas que originaram as falhas foi realizado em todas as
124 linhas de cada parcela, 15 dias após a emergência e estabelecimento das plântulas, no dia 01 de
125 dezembro, alocando os tratamentos nas unidades experimentais.

126 Para realização deste estudo, foi escolhida a cultivar DM 5958 RSF IPRO, sendo a
127 semeadura realizada de forma mecanizada, com profundidade entre 3 e 5 cm, no dia 16 de
128 novembro de 2018. As sementes utilizadas foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*,
129 na proporção de (300 ml/100 kg de semente). Para controle de pragas e fungos de solo, as
130 sementes foram tratadas com o inseticida Cropstar (400 ml/100 kg de semente) e com o
131 fungicida Vitavax Thiram (300 ml/100 kg de semente). Para os demais manejos fitossanitários
132 (controle de plantas daninhas, insetos pragas e doenças) seguiu-se as Indicações Técnicas para
133 a cultura da soja nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Salvadori et al., 2016).

134 No estágio fenológico R8 (maturação plena) Ritchie et al. (1982) adaptada por Câmara
135 (2006) foram coletadas oito plantas de cada unidade experimental, as quais estavam localizadas
136 nas bordas das falhas que compuseram os tratamentos, inclusive da testemunha, para realização
137 das seguintes avaliações: estatura de planta (EP), determinada com auxílio de uma régua
138 graduada, sendo medido desde o colo da planta até o ápice caulinar; diâmetro da haste principal
139 (DHP), medido com um paquímetro digital no colo da planta; número de ramos laterais (NRL),
140 determinado através de contagem direta das ramificações laterais que partiam da haste principal
141 e que possuíam legumes; número de legumes por planta (NLP), determinado através de
142 contagem direta; a altura de Inserção do 1º legume (AI1) determinada com uma régua graduada,
143 medindo-se desde o colo da planta até a inserção do primeiro legume na haste principal; número
144 de nós viáveis na haste principal (NNH), sendo o número de nós em que ocorreram efetivamente
145 emissão de legumes na haste principal, realizado através de contagem direta e número de nós
146 viáveis em ramos laterais (NNR), realizado através de contagem direta.

147 Para avaliar a produtividade de grãos, foram colhidas de forma manual, no dia 22 de
148 março de 2018, três metros lineares das duas linhas centrais das parcelas (2,7 m²), sendo o
149 volume de grãos obtidos foi homogeneizado, sofreu a limpeza e retirada das impurezas e o
150 volume restante foi pesado e transformado em kg ha⁻¹ com correção da umidade a 13%.

151 Os dados coletados nas avaliações foram submetidos à análise de variância (ANOVA),
152 seguido pelo teste Scott-Knott (Scott & Knott 1974) de comparação de médias, com 95% de
153 confiabilidade, sendo avaliados com o auxílio do *software* Sisvar 5.6 (Ferreira 2011).

154

155 RESULTADOS E DISCUSÃO

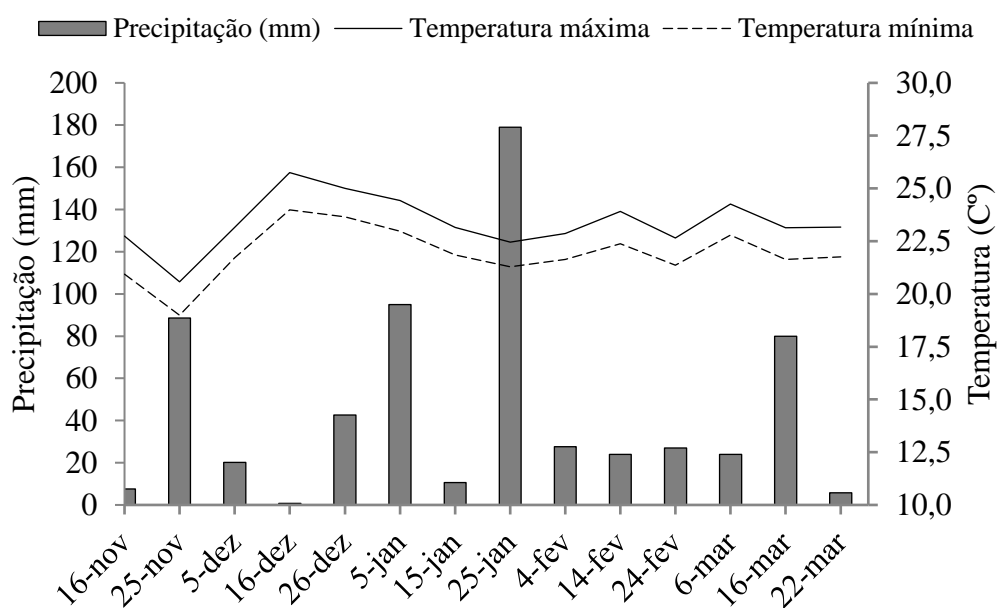
156

157 Pode-se constatar na figura 1 que, as temperaturas máximas e mínimas no período entre
158 16/11/2017 e 22/03/2018 permaneceram entre 20 e 30°C, não ocorrendo oscilações térmicas
159 que pudessem comprometer o desenvolvimento da cultura e a capacidade de expressão do
160 potencial genético. Com relação à pluviometria, é possível observar que não ocorreram déficits
161 hídricos durante todo o ciclo da cultura que pudessem vir a comprometer seu rendimento.

162

163

164 Figura 1 – Distribuição pluviométrica das chuvas e temperaturas máximas e mínimas do ar
165 durante o período de condução do experimento em campo. Frederico Westphalen/RS,
166 2017/2018.



167

168 *Dados obtidos a partir da estação meteorológica automática do INMET.

169 A precipitação acumulada no período de cultivo da soja foi de 632,8 mm, volume esse
170 que está dentro do indicado pelo trabalho de Matzenauer et al. (2003), onde relataram que a
171 demanda hídrica da soja, para expressão do máximo rendimento de grãos varia entre 450 e 800
172 mm por ciclo, dependendo das condições climáticas, do manejo da cultura e da duração do
173 ciclo.

174 Como apresentado na tabela 1, não houve diferença para a estatura de plantas à medida
175 que se aumentou o tamanho das falhas de semeadura. As plantas localizadas nas bordas dessas
176 falhas tenderam a reduzir a sua estatura, pois a competição intraespecífica por luz foi reduzida,
177 o que estimulou essa pequena alteração na altura das mesmas, similar ao observado por Sangoi
178 et al. (2002) e Tourino et al. (2002) que relataram um aumento da estatura da soja em
179 populações mais adensadas, devido ao alongamento dos entre nós, provavelmente resultante da
180 competição por luz.

181 Para o diâmetro da haste principal, mesmo não havendo diferença entre os tratamentos
182 e com exceção para a falha de 15,4 cm, houve tendência de aumento no diâmetro da haste com
183 o aumento no tamanho da falha de semeadura. Isso pode estar associado à maior produção
184 individual de cada planta localizada na borda, sendo necessária uma estrutura mais resistente
185 para evitar o acamamento. Esse comportamento de mudança na morfologia e arquitetura das
186 plantas está associado à menor competição intraespecífica por fatores ecológicos como água,
187 luz, espaço e nutrientes, o que estimulou de forma menos intensa o crescimento vertical da
188 cultura, propiciando plantas de porte mais baixo e com haste mais espessa.

189
190 Tabela 1 - Estatura de planta (EP), diâmetro da haste principal (DHP) em função da falha de
191 semeadura. Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* de Frederico Westphalen/RS, 2018.

Falhas (cm)	EP (cm)	DHP (cm)
-------------	---------	----------

Sem falha	1,07 a	9,53 a
7,7	1,10 a	9,76 a
15,4	1,09 a	9,11 a
30,8	1,09 a	10,07 a
61,6	1,01 a	10,41 a
CV (%)	4,04	6,80

192 *Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

193

194 Na tabela 2 é possível observar no comparativo com a testemunha (sem falha), o
 195 aumento na emissão de ramos laterais por planta, para as duas maiores falhas que apresentaram
 196 diferença entre os demais tratamentos, confirmando a hipótese de que a soja possui capacidade
 197 de modificar seus componentes de rendimento para ocupar de forma mais eficiente o espaço e
 198 os recursos naturais.

199 Estes resultados estão de acordo com os observados por Cox & Cherney (2011) que
 200 constataram redução na emissão de ramos laterais com o aumento da população de soja na linha
 201 de semeadura e com Basso et al. (2016) que encontraram incremento no número de ramos
 202 laterais com aumento do tamanho de falhas de plantas na linha de semeadura. Na mesma ordem,
 203 o número de legumes por planta também teve aumento significativo para as duas maiores falhas
 204 no comparativo aos demais tratamentos, o que pode estar associado a maior conversão de
 205 radiação solar em fotoassimilados, permitindo que os ramos laterais emitidos fossem capazes
 206 de emitir flores e produzir grãos, o que justifica a plasticidade fenotípica da soja.

207 No comparativo com a testemunha frente ao aumento da falha, houve incremento de 11,
 208 10, 33 e 24% no número de legumes, respectivamente para as falhas de 7,7, 15,4, 30,8 e 61,6
 209 cm. Tais características também foram observadas por Peixoto et al. (2000), Tourino et al.
 210 (2002), Vazquez et al. (2008) e Pinto (2010), pois todos os pesquisadores afirmam que, o

211 número de legumes por planta é um dos componentes de produção que contribui de forma direta
212 para a compensação da falta de plantas ou redução populacional.

213

214 Tabela 2 – Número de ramos laterais (NRL) e o número de legumes por planta (NLP) em função
215 da falha de semeadura. Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* de Frederico
216 Westphalen/RS, 2018.

Falhas (cm)	NRL	NLP
Sem falha	2,66 b	65,06 b
7,7	3,00 b	70,61 b
15,4	2,94 b	71,37 b
30,8	4,12 a	86,69 a
61,6	4,69 a	80,44 a
CV (%)	16,77	11,45

217 *Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

218

219 Em relação à altura de inserção do primeiro legume na haste principal (Tabela 3), não
220 se observou resposta significativa aos tratamentos, o que pode ser atribuído ao fato de ter-se
221 trabalhado com a população recomendada para a cultivar, o que não estimulou o estiolamento
222 da mesma, que geralmente ocorre quando da competição entre plantas por algum fator, como a
223 luminosidade (Lima et al., 2012). Respostas similares a esse estudo foram observadas por
224 Rezende et al. (2004) ao avaliarem alguns parâmetros de plantas associados a densidade
225 populacional, com as populações variando entre 300 e 700 mil plantas. ha⁻¹.

226 O número de nós na haste principal não foi influenciado pelos tratamentos estando esse
227 parâmetro diretamente relacionado com a estatura de planta, que também não foi alterada pelas
228 falhas, demonstrando que ocorreram apenas encurtamentos nos entre nós. Essa mesma

229 observação também foi colocada por Masino et al. (2018) onde observaram que, mesmo em
230 diferentes épocas de semeadura, a soja apresenta valores estáveis para esse parâmetro.

231 Quando se observa na tabela 3, a variável número de nós viáveis em ramos laterais
232 (NNRL), nota-se que ocorreu um aumento do número de nós reprodutivos formados pelas
233 plantas com o aumento da falha, no tratamento cinco (falha de 61,6 cm) onde se observa
234 incremento de 212% no número de nós viáveis em relação ao tratamento sem falhas, diferindo
235 dos demais tratamentos. Essa resposta para a maior falha pode ser atribuída ao maior número
236 de ramos laterais emitidos neste tratamento, estimulando a emissão de nós reprodutivos,
237 convertendo assim a radiação solar interceptada em flores e legumes, pois o número de legumes
238 é uma relação direta entre a emissão de flores e a porcentagem destas que se desenvolvem até
239 legume (Basso et al., 2016).

240

241 Tabela 3 – Altura de inserção do 1º legume (AI1), número de nós viáveis na haste (NNH) e
242 número de nós viáveis em ramos laterais (NNRL) em função da falha de semeadura.

243 UFSM, Frederico Westphalen/RS, 2018.

Falhas (cm)	AI1 (cm)	NNH	NNRL
Sem falha	22,81 a	13,25 a	7,41 b
7,7	21,75 a	13,37 a	7,87 b
15,4	23,19 a	13,31 a	10,69 b
30,8	23,12 a	14,87 a	13,62 b
61,6	24,56 a	12,44 a	23,12 a
CV (%)	11,53	9,14	25,41

244 *Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

245

246 Quanto à produtividade de grãos (Tabela 4), não houve diferença entre os tratamentos
247 podendo isso estar diretamente associado com a alta capacidade que a cultivar utilizada no
248 estudo possui em alterar sua morfologia e seus componentes de rendimento na presença de
249 espaços livres, ajustando seus componentes como: número de ramos laterais, número de
250 legumes por planta, número de nós reprodutivos nos ramos laterais e número de legumes nos
251 ramos laterais. Esta característica da soja de modificar sua morfologia conforme a área
252 disponível para seu crescimento e desenvolvimento, também foi relatada por Nakagawa et al.
253 (1986) e Heiffig-del Aguila et al. (2005). Ambos os autores concluíram que, a soja compensa
254 reduções populacionais sem decréscimo da produtividade diferentemente do observado por
255 Tourino et al. (2002) e Heiffig et al. (2006) que concluíram existir aumento de rendimento de
256 grãos de acordo com o aumento da população de plantas.

257 Os dados encontrados na literatura são contraditórios, porém fatores como interferência
258 climática, tipo de solo, hábito de crescimento da cultivar e local de condução do experimento
259 podem influenciar diretamente nos resultados. A cultivar utilizada neste trabalho, apresenta alto
260 potencial de engalhamento, hábito de crescimento indeterminado e grupo de maturação 5.8,
261 fatores que a permitiram expressar todo o seu potencial genético e justificam os dados
262 apresentados. Apesar da soja ter compensado estatisticamente a presença de falhas de
263 semeadura, no parâmetro produtividade, ocorreu redução gradual do valor obtido, com o
264 aumento do comprimento longitudinal das falhas no processo de semeadura, pois a testemunha
265 (sem falha) produziu 202,5 kg.ha⁻¹ a mais, quando comparada com a falha de 61,6 cm, ou seja,
266 essa maior falha reduziu em 4% o rendimento de grãos no comparativo com a testemunha
267 (Tabela 4).

268

269 Tabela 4 - Produtividade final da soja (kg ha⁻¹) em função da falha de semeadura. UFSM,
270 Frederico Westphalen/RS, 2018.

Falhas (cm)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Perda produtividade - %
Sem falha	5.046,90 a	-
7,7	4.986,00 a	-1,2
15,4	5.072,10 a	+ 0,5
30,8	4.934,10 a	- 2,2
61,6	4.844,40 a	- 4,0
CV (%)	8,62	

271 *Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

272

273 É importante reforçar que, os dados apresentados neste trabalho são válidos para o
274 genótipo estudado e materiais com mesmo grupo de maturação e que, uma série de fatores
275 influenciam nas características morfológicas e reprodutivas da cultura, tais como: altitude e
276 latitude, tipo de solo, atributos físicos, químicos e biológicos do solo, densidade de semeadura,
277 época de semeadura, velocidade de semeadura, competição com plantas daninhas, manejos
278 fitossanitários e incidência e severidade de doenças ao longo do ciclo da cultura.

279 Outros estudos devem ser realizados avaliando as respostas da soja frente às falhas de
280 semeadura com cultivares de ciclo precoce e em épocas de semeadura não preferencias como a
281 safrinha ou a semeadura antecipada conforme colocado por Basso et al. (2016).

282 Parece ficar claro em estudos dentro dessa linha, como o de Basso et al. (2016), bem
283 como o do presente trabalho, embora não significativo sob o ponto de vista estatístico, que
284 falhas de plantas na linha de semeadura acima do espaçamento entre linhas da cultura, reduzem
285 a produtividade final de grãos da soja. Logo, é importante na cultura da soja que falhas na linha
286 de semeadura não sejam maiores que o espaçamento entre as linhas.

287

288 CONCLUSÕES

289

290 O número de legumes por planta e o número de nós viáveis por planta nos ramos laterais,
291 foram os dois fatores que mais apresentaram resposta quanto às falhas na distribuição de plantas
292 na linha de semeadura.

293 Mesmo na maior falha, não houve redução na produtividade final de grãos de soja,
294 mostrando alta capacidade da cultura em se adaptar a distribuição desuniforme de plantas na
295 linha de semeadura.

296

297 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

298

299 ANDRADE, F.H. et al. Yield responses to narrow rows depend on increased radiation
300 interception. *Agronomy Journal*, n.94, p.975-980, 2002.

301 BÜCHLING, C. et al. Uso da plasticidade morfológica como estratégia para a redução da
302 população de plantas em cultivares de soja. *Agrarian (Online)*, v. 10, p. 22-30, 2017.

303 BALBINOT JUNIOR, A.A. et al. Semeadura cruzada em cultivares de soja com tipo de
304 crescimento determinado. *Ciências Agrárias*, v.36, p.1215-1226, 2015.

305 BASSO, C.J. et al. Resposta da soja frente a falhas na distribuição de sementes. *Revista*
306 *Cultivando o saber*, v.9, n 4. p451-460, 2016.

307 CÂMARA, G.M.S. Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção. *Visão Agrícola*,
308 v. 3, p. 67-69. 2006.

309 COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento de safra
310 brasileira: grãos, décimo segundo levantamento. Brasília: *Conab*, 2018. Disponível em:
311 <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 04
312 out. 2018.

313 COX, W. J.; CHERNEY, J. H. Growth and yield responses of soybean to row spacing and
314 seeding rate. *Agronomy Journal*, v.103, n.1, p.123-128, 2011.

315 CQFS-RS/SC – Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC. Manual de calagem e
316 adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Sociedade Brasileira de
317 Ciência do Solo. 2016. 376p.

318 EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema
319 Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. *EMBRAPA-SPI*, 412 p, 2006.

320 FERREIRA, A. S. et al. Plant density and mineral nitrogen fertilization influencing yield, yield
321 components and concentration of oil and protein in soybean grains. *Bragantia*, v.75, p.362-370,
322 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1678-4499.479>>

323 FERREIRA, A. S. et al. Soybean agronomic performance in response to seeding rate and
324 phosphate and potassium fertilization. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*,
325 v.22, n.3, p.151-157, 2018.

326 FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.
327 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

328 HEIFFIG, L. S. et al. M. S. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes
329 arranjos espaciais. *Bragantia*, v. 65, n.2, p. 285-295, 2006.

330 HEIFFIG-DEL AGUILA, L. S. et al. Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill)
331 em diferentes arranjos espaciais. *Revista de Agricultura*, v. 80, n. 2, p. 188-212, 2005.

332 LUCA, J. M.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M. Feasibility of lowering soybean planting
333 density without compromising nitrogen fixation and yield. *Agronomy Journal*, v.106, 2118-
334 2124, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.2134/agronj14.0234>>

335 LIMA, S. F. D. et al. Efeito da semeadura em linhas cruzadas sobre a produtividade de grãos e
336 a severidade da ferrugem asiática da soja. *Bioscience Journal*, v. 28, n. 6, 2012.

337 MASINO, A. et al. Efeitos da variabilidade planta-planta espacial e temporal no rendimento de
338 soja. *Revista Europeia de Agronomia*, Volume 98, edição indefinida, agosto de 2018.

339 MATZENAUER, R.; BARNI, N. A.; MALUF, J. R. T. Estimativa do consumo relativo de água
340 para a cultura da soja no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, v. 33, n. 6, p. 1013-1019,
341 2003.

342 MAUAD, M. et al. Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na
343 cultura da soja. *Revista Agrarian*, v.3, n.9, p.175-181, 2010.

344 MORENO, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: *Secretaria da Agricultura*, 1961.

345 NAKAGAWA, J.; MACHADO, J. R.; ROSELEM, C. A. Efeito da densidade de plantas e da
346 época de semeadura na produção e qualidade de sementes de soja. *Revista Brasileira de*
347 *Sementes*, v. 8, n. 3, p. 99-112, 1986.

348 PEIXOTO, C.P. et al. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja. *Scientia Agricola*,
349 v. 57, n. 1, p. 89 - 96, 2000.

350 PINTO, J. F. Comportamento da plasticidade de plantas de soja frente a falhas e duplas dentro
351 de uma população. 2010. 43 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e
352 Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de
353 Pelotas, 2010.

354 PROCÓPIO, S.O. et al. Plantio cruzado na cultura da soja utilizando uma cultivar de hábito de
355 crescimento indeterminado. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 56, n. 4, p. 319-325, 2013.

356 REZENDE, P. M. de. et al. Efeito da semeadura a lanço e da população de plantas no
357 rendimento de grãos e outras características da soja (*G lycine max L. Merrill*). *Ciência e*
358 *Agrotecnologia*, v. 28, n.3, p. 501-507, 2004.

359 RITCHIE, S.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E. How a soybean plant develops. Ames,
360 Yowa: Yowa State University of Science and Technology, *Cooperative Extension*, 1982. 20 p.
361 (Special Report, n. 53).

362 SALVADORI, J. R. et al. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul em
363 Santa Catarina, safras 2016/17 e 2017/18. 1. ed. *Ed. Universidade de Passo Fundo*, 2016. v. 1.
364 127p.

365 SCOTT A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of
366 variance. *Biometrics*, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

367 TOURINO, C. C. M.; REZENDE, M. P.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e
368 uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônômicas da soja. *Pesquisa*
369 *Agropecuária Brasileira*, vol.37, n°.8, Brasília Ago. 2002.

370 VAZQUEZ, G. H.; CARVALHO, N. M.; BORBA, M. M. Z. Redução na população de plantas
371 sobre a produtividade e a qualidade fisiológica da semente de soja. *Revista Brasileira de*
372 *Sementes*, v. 30, n. 2, p. 1-11, 2008.

373 WERNER, F. et al. Soybean growth affected by seeding rate and mineral nitrogen. *Revista*
374 *Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.20, p.734-738, 2016. Disponível em:
375 <[https:// doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v20n8p734-738](https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v20n8p734-738)>.

ANEXO I.

🔒 revistas.ufg.br/pat/about/submissions

Os trabalhos podem ser escritos em Português ou Inglês, entretanto, **serão publicados apenas em Inglês**. Logo, em caso de submissão em Português e aprovação para publicação, a versão final do manuscrito deverá ser traduzida por especialista em Língua Inglesa (preferencialmente falante nativo), sendo que a tradução ficará a cargo dos autores, sem qualquer ônus para a revista.

Os manuscritos devem ser apresentados em até 18 páginas, com linhas numeradas. O texto deve ser editado em *Word for Windows* e digitado em página tamanho A-4 (210 mm x 297 mm), com margens de 2,5 cm, em coluna única e espaçamento duplo entre as linhas (inclusive para tabelas, cabeçalhos e rodapés). A fonte tipográfica deve ser *Times New Roman*, corpo 12. O uso de destaques como negrito e sublinhado deve ser evitado. Todas as páginas devem ser numeradas. Os manuscritos submetidos à revista PAT devem, ainda, obedecer às seguintes especificações:

1. Os Artigos Científicos devem ser estruturados na ordem: *título* (máximo de 20 palavras); *resumo* (máximo de 250 palavras; um bom resumo primeiro apresenta o problema para, depois, apresentar os objetivos do trabalho); *palavras-chave* (no mínimo, três palavras, e, no máximo, cinco, separadas por vírgula); *Introdução*; *Material e Métodos*; *Resultados e Discussão*; *Conclusões*; *Agradecimentos* (se necessário, em parágrafo único) e *Referências*. Chamadas relativas ao título do trabalho e os nomes dos autores, com suas afiliações e endereços (incluindo *e-mail*) em notas de rodapé, bem como agradecimentos, somente devem ser inseridos na versão final corrigida do manuscrito, após sua aceitação definitiva para publicação.

2. As citações devem ser feitas no sistema "autor-data". Apenas a inicial do sobrenome do autor deve ser maiúscula e a separação entre autor e ano é feita somente com um espaço em branco. Ex.: (Gravena 1984, Zucchi 1985). O símbolo "&" deve ser usado no caso de dois autores e, em casos de três ou mais, "et al.". Ex.: (Gravena & Zucchi 1987, Zucchi et al. 1988). Caso o(s) autor(es) seja(m) mencionado(s) diretamente na frase do texto, utiliza-se somente o ano entre parênteses. Citações de citação (citações secundárias) devem ser evitadas, assim como as seguintes fontes de informação: artigo em versão preliminar (no prelo ou *preprint*) ou de publicação seriada sem sistema de arbitragem; resumo de trabalho ou painel apresentado em evento científico; comunicação oral; informações pessoais; comunicação particular de documentos não publicados, de correios eletrônicos, ou de *sites* particulares na Internet.

🔒 revistas.ufg.br/pat/about/submissions

3. As referências devem ser organizadas em ordem alfabética, pelos sobrenomes dos autores, de acordo com a norma NBR 6023:2018, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com a seguinte adequação: não é necessária a inclusão da cidade após os títulos de periódicos. Os destaques para títulos devem ser apresentados em itálico e os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

4. As tabelas (também com corpo 12 e espaçamento duplo) e figuras, dispostas no decorrer do texto, devem ser identificadas numericamente, com algarismos arábicos, e receber chamadas no texto. As tabelas devem ser editadas em preto e branco, com traços simples e de espessura 0,5 ponto (padrão *Word for Windows*). As figuras devem ser apresentadas com resolução mínima de 300 dpi.

5. A consulta a trabalhos recentemente publicados na revista PAT (www.agro.ufg.br/pat ou www.revistas.ufg.br/index.php/pat) é uma recomendação do corpo de editores, para dirimir dúvidas sobre estas instruções e, conseqüentemente, agilizar a publicação.

6. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos na revista PAT, pois devem abrir mão de seus direitos autorais em favor deste periódico. Os conteúdos publicados, contudo, são de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores, ainda que reservado aos editores o direito de proceder a ajustes textuais e de adequação às normas da publicação. Por outro lado, os autores ficam autorizados a publicar seus artigos, simultaneamente, em repositórios da instituição de sua origem, desde que citada a fonte da publicação original na revista PAT.

7. Endereço e contatos:

Pesquisa Agropecuária Tropical (PAT)
Escola de Agronomia
Universidade Federal de Goiás
Caixa Postal 131 - Campus II (Samambaia)
CEP 74.001-970 - Goiânia, GO - Brasil
E-mail: gilsonrevistaufg@gmail.com
Telefone: (62) 3521-1552

Homepage: <http://www.agro.ufg.br/pat> ou www.revistas.ufg.br/index.php/pat

Anexo II: E-mail da confirmação da submissão do artigo para a revista Pesquisa Agropecuária Tropical.

← pesquisa agropecuária

Responder | Excluir | Arquivar | Lixo Eletrônico | Mover para | Categorizar | ...

[PAT] Agradecimento pela submissão

JD João Batista Duarte <jbduarte.ufg@gmail.com>
Qui, 27/06/2019 13:51
Para: Você

Willian Bizarro Pertile,

Agradecemos a submissão do trabalho "FAILURES IN THE SEEDING LINE: IMPACTS ON THE MORPHOLOGY OF THE PLANT AND ON THE FINAL YIELD OF SOYBEAN GRAINS" para a revista **Pesquisa Agropecuária Tropical** (Agricultural Research in the Tropics). Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão: <https://www.revistas.ufg.br/pat/authorDashboard/submission/59224>
Login: willianpertile

Ressaltamos que os trabalhos podem ser submetidos em Português ou Inglês, entretanto, serão publicados apenas em Inglês. Logo, em caso de submissão em Português e aprovação para publicação, a versão final do manuscrito deverá ser traduzida por especialista em Língua Inglesa (preferencialmente falantes nativos), sendo que a tradução ficará a cargo dos autores, sem qualquer ônus para a revista. Atualmente, recomendamos três empresas de tradução, contudo, os serviços de outras empresas podem ser contratados, desde que ofereçam serviço especializado e de qualidade:
American Journal Experts - <https://secure.aje.com/br/default/submit/select>
Proof-Reading-Service.com - <http://www.proof-reading-service.com/pt/>
Traduciência - <http://traduciencia.com.br>

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

João Batista Duarte

[Responder](#) | [Encaminhar](#)