



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

CINTHIA MAETHÊ HOLZ

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA ESTIMAR A
INTERFERÊNCIA E NÍVEL DE DANO ECONÔMICO DE PAPUÃ EM
HÍBRIDOS DE MILHO**

ERECHIM

2018

CINTHIA MAETHÊ HOLZ

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA ESTIMAR A
INTERFERÊNCIA E NÍVEL DE DANO ECONÔMICO DE PAPUÃ EM
HÍBRIDOS DE MILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção de
Grau de Bacharel em Agronomia da
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Galon

**ERECHIM
2018**

Sumário

Introdução.....	5
Material e Métodos.....	7
Resultados e Discussão.....	10
Agradecimentos.....	15
Literatura Citada.....	16
Tabela e Figuras.....	19
Normas da Revista Planta Daninha.....	22

1 **UTILIZAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA ESTIMAR A**
2 **INTERFERÊNCIA E NÍVEL DE DANO ECONÔMICO DE PAPUÃ EM**
3 **HÍBRIDOS DE MILHO**

4
5 Cinthia Maethê Holz, Leandro Galon, César Tiago Forte, Felipe Nonemacher, Felipe
6 Basso.

7
8 RESUMO – A identificação da habilidade competitiva de híbridos de milho e do nível
9 de dano econômico (NDE) ocasionado pelo papuã (*Urochloa plantaginea*) torna-se
10 importante para a adoção do manejo integrado dessa planta daninha. Diante disso,
11 objetivou-se com o trabalho avaliar a interferência e o NDE de papuã infestante de
12 híbridos de milho. Os tratamentos foram compostos pelos híbridos de milho, Syngenta
13 Status - VIP 3, Syngenta SX8394 - VIP 3, Pioneer - P1630H, Pioneer - 30F53 YH e
14 Dow - 135021 e 12 populações de papuã para cada híbrido. Para descrever a relação
15 entre a perda de produtividade de grãos do milho e as variáveis explicativas, população
16 de plantas (PP), massa seca da parte aérea (MS), cobertura do solo (CS) e área foliar
17 (AF) usou-se o modelo da hipérbole retangular. A determinação do NDE foi efetuada
18 usando-se a produtividade de grãos, custo de controle, preço do milho e eficiência do
19 herbicida. A PP apresenta melhor ajuste ao modelo da hipérbole retangular do que a AF,
20 CS e a MS, e as perdas de produtividade de grãos, devido à interferência da planta
21 daninha podem ser estimadas satisfatoriamente por esse modelo. Os híbridos, Pioneer -
22 30F53 YH e Pioneer - P1630H apresentaram maior competitividade e os maiores
23 NDEs. A semeadura dos híbridos Pioneer - P1630H, Pioneer - 30F53 YH e Dow -
24 135021 aumenta o NDE, justificando a adoção de medidas de controle do papuã em
25 densidades mais elevadas.

26
27 **Palavras-chave:** *Zea mays*, *Urochloa plantaginea*, Manejo integrado.

28
29 ABSTRACT – The identification of the competitive ability of corn hybrids and the level
30 of economic damage (LED) caused by the alexander grass (*Urochloa plantaginea*)
31 becomes important for the adoption of the integrated management of this weed. The
32 objective of this study was to evaluate the interference and LED of alexander grass and
33 maize hybrids. The treatments were composed of maize hybrids, Syngenta Status - VIP
34 3, Syngenta SX8394 - VIP 3, Pioneer - P1630H, Pioneer - 30F53 YH and Dow -

35 135021 and 12 alexander grass populations for each hybrids. To describe the
36 relationship between corn grain yield loss and explanatory variables, plant population
37 (PP), dry mass of the aerial wall (DM), soil cover (SC) and leaf area (LA) model of the
38 rectangular hyperbola. LED determination was performed using grain yield, control
39 cost, corn price and herbicide efficiency. The PP presents a better fit to the model of the
40 rectangular hyperbole than the AF, CS and MS, and grain yield losses due to weed
41 interference can be satisfactorily estimated by this model. The hybrids, Pionner - 30F53
42 YH and Pionner - P1630H presented higher competitiveness and higher LEDs. The
43 sowing of the Pioneer - P1630H, Pioneer - 30F53 YH and Dow - 135021 hybrids
44 increases the level of economic damage, justifying the adoption of alexander grass
45 control measures at higher densities. Increases in grain yield, maize price, herbicide
46 efficiency, and reduction in control costs decrease LED values, justifying the adoption
47 of control measures at low alexander grass densities.

48

49 **Keywords:** *Zea mays*, *Urochloa plantaginea*, Integrated management.

50

INTRODUÇÃO

51

52 A lucratividade dos produtores tem haver com o crescimento da economia
53 agrícola, ou seja, com o aumento das produtividades das culturas e menores custos nos
54 seus manejos. Porém, para que isso aconteça são necessários avanços relacionados à
55 tecnologia, genética, manejos adotados, dentre outros (Felema et al., 2013). Neste
56 contexto, o milho (*Zea mays* L.) apresenta grande importância no âmbito do
57 agronegócio, sendo que juntamente com o trigo e o arroz é um dos cereais mais
58 produzidos no mundo, destinando-se ao consumo humano e animal (Lashkari et al.,
59 2011).

60 No Brasil, o milho é o cereal com produção expressiva, produzindo-se
61 aproximadamente 95 milhões de toneladas de grãos em uma área com cerca de 17,7
62 milhões de hectares (USDA, 2018). Essa produção só se faz possível em função do
63 aprimoramento do manejo da cultura, associado ao uso de híbridos de alto potencial
64 produtivo, os quais são oriundos do melhoramento genético (Takahashi 2014). Segundo
65 Cardoso et al. (2003), o desenvolvimento de híbridos com maior potencial produtivo,

66 níveis de tolerância a insetos, doenças e elevada competitividade com plantas daninhas,
67 indica a necessidade de avaliá-los em diferentes condições edafoclimáticas.

68 O manejo de plantas daninhas em culturas anuais, como é o caso do milho,
69 torna-se indispensável para a produção de grãos. Estima-se que as perdas por
70 competição com plantas daninhas variam de 13 a 85% (Galon et al., 2018). Além das
71 plantas daninhas ocasionarem as perdas diretas na produtividade pela competição, têm-
72 se ainda às indiretas, pois podem ser hospedeiras de insetos, doenças ou ainda
73 dificultarem os processos de colheita do milho, aumentando o teor de umidade e
74 impurezas dos grãos (Silva et al., 2012).

75 A competição ocasionada por plantas daninhas é um dos principais fatores
76 limitantes da produtividade das lavouras de milho, sendo o período de maior
77 vulnerabilidade da cultura até os 40 dias após a emergência (Silva et al., 2008). Dentre
78 as plantas daninhas que afetam a produtividade do milho, apresentando elevada
79 habilidade competitiva pelos recursos do meio, destaca-se o papuã - *Urochloa*
80 *plantaginea* (Fleck et al., 2002).

81 O papuã é considerado uma planta companheira da cultura do milho, que
82 ocasiona competição e perdas para à cultura quando em populações elevadas. Essa
83 planta por utilizar a via fotossintética C4 apresenta maior capacidade de aproveitar os
84 recursos, além de poder se desenvolver em ambientes áridos, desta maneira
85 apresentando-se mais competitivas do que as plantas C3(Christoffoleti e Victória Filho,
86 1996). Além disso, quando em condições favoráveis possuem aptidão para
87 reproduzirem-se com apenas algumas folhas ou desenvolverem-se rapidamente e atingir
88 mais de um metro de altura. Nesse sentido, torna-se necessário entender não apenas os
89 prejuízos causados pela competição, mas também a influência decorrente da alteração
90 da densidade (Galon et al., 2007; Khatounian et al., 2016).

91 Para o controle de plantas daninhas infestantes do milho, destaca-se o método
92 químico com uso de herbicidas pela eficácia, praticidade e menor custo quando
93 comparado a outros métodos de controle (Galon et al., 2018), podendo ser utilizados em
94 pré e pós emergência, preferencialmente dentro do período crítico de competição (Singh
95 et al., 1996). Entretanto, busca-se na atualidade, modelos produtivos mais sustentáveis e
96 com isso, tem-se a necessidade de explorar o nível de dano econômico (NDE) das
97 culturas, visando a redução dos impactos ambientais. Fato este que evidencia a
98 necessidade de aliar o conhecimento técnico com fatores econômicos (Galon et al.,
99 2007).

100 O domínio sobre o funcionamento do NDE permite ao agricultor verificar qual
101 a população de papuã em competição com o milho que a cultura tolera sem grandes
102 perdas e desta maneira, tomar a decisão para a adoção da medida de controle mais
103 adequada (Meulen e Chauhan, 2017). A tomada de decisão quando a cultura está
104 exposta a elevadas populações de plantas daninhas é relativamente fácil e simples. No
105 entanto, quando compete com baixas populações da planta daninha necessita-se
106 quantificar os custos do controle utilizado, fato que torna a tomada de decisão mais
107 complexa (Knezevic et al., 1997).

108 As populações de plantas daninhas são estimadas à partir de equações de
109 regressões e funções de dano, que estão relacionadas com a perda de produtividade
110 oriunda da competição com as plantas daninhas. Ressalta-se que, o desenvolvimento de
111 estratégias eficazes para o manejo de plantas daninhas é obtido a partir de estudos que
112 utilizam a variação de plantas da cultura e daninha (Beres et al., 2010).

113 O conhecimento do processo de interferência e da população das plantas
114 daninhas que acarretam prejuízos maiores que os métodos de manejo utilizado torna-se
115 importante, pois com base nisso pode-se tomar a decisão de controlar ou não a espécie
116 infestante de uma cultura. Diante disso, objetivou-se com o trabalho avaliar a
117 interferência e nível de dano econômico de papuã infestante da cultura do milho.

118 MATERIAL E MÉTODOS

119
120 O experimento foi conduzido a campo, na área experimental da Universidade
121 Federal da Fronteira Sul (UFFS), Câmpus Erechim/RS, latitude 27°43'30''S e longitude
122 52°17'40''O no ano agrícola 2016/17, em sistema de plantio direto na palhada. O solo é
123 classificado como Rhodic Hapludox (Soil Survey Staff, 2014) e a sua correção foi
124 realizada com base na análise química do solo, com as seguintes características: pH
125 (água) = 5,1; matéria orgânica = 3,0%; argila = >60%; P = 5,2 mg dm⁻³, K = 118 mg
126 dm⁻³, Ca⁺² = 5,5 cmolc dm⁻³; Mg⁺² = 3,0 cmolc dm⁻³; Al⁺³ = 0,3 cmolc dm⁻³; H + Al =
127 7,7 cmolc dm⁻³; CTC efetiva = 16,6 cmolc dm⁻³. Os demais manejos seguiram as
128 recomendações técnicas para a cultura do milho (Rolas, 2016). A adubação química de
129 base foi de 327 kg ha⁻¹ da fórmula 05-30-15 de N-P-K e a aplicação de N em cobertura
130 foi realizada em dois momentos, no estágio V5 e V8 da cultura, na dose de 90 kg ha⁻¹ de
131 N em cada estágio.

132 O delineamento experimental adotado foi o completamente casualizado, sem
133 repetição. Nesta pesquisa, as diferentes populações de papuã funcionaram como
134 repetições, proporcionando a variância necessária para as análises estatísticas pelo
135 modelo não-linear proposto por Cousens (1985). Cada unidade experimental (parcela)
136 compreendeu área de 15,0 m² (5,0 x 3,0 m), semeadas com 6 linhas da cultura, em
137 espaçamento de 0,50 m. Os tratamentos foram constituídos por cinco híbridos de milho
138 (Syngenta Status VIP 3, Syngenta SX8394 VIP 3, Pioneer P1630H, Pioneer 30F53 YH
139 e Dow 135021) e 12 populações de plantas de papuã (0, 14, 14, 16, 32, 36, 68, 78, 98,
140 106, 126 e 134; 0, 8, 10, 12, 26, 34, 44, 68, 76, 82, 82 e 102; 0, 8, 12, 14, 30, 38, 44, 70,
141 90, 90, 92 e 112; 0, 10, 14, 16, 24, 64, 64, 76, 90, 94 e 146; e 154 e 0, 8, 12, 18, 34, 46,
142 52, 60, 84, 104, 112 e 142 plantas m⁻²) para cada híbrido testado, respectivamente. Em
143 razão do papuã ser proveniente do banco de sementes do solo, o estabelecimento das
144 populações foi variado, pois fatores como infestação, vigor, umidade, entre outros,
145 impedem que se estabeleça exatamente o número de plantas desejadas em cada
146 tratamento (unidade experimental).

147 A densidade de semeadura dos híbridos de milho foi de 3,5 sementes viáveis
148 por metro linear ou 70.000 sementes ha⁻¹ o que proporcionou o estabelecimento de
149 população aproximada de 7,0 plantas m⁻². Os híbridos de milho foram escolhidos pela
150 diferença genética que apresentam e também por serem os mais cultivados pelos
151 produtores da região.

152 As populações do competidor papuã foram estabelecidas a partir do banco de
153 sementes do solo, por meio da aplicação do herbicida tembotrione – Soberan[®] (240 g L)
154 + adjuvante Áureo[®] 0,5% (v/v). A aplicação foi realizada com a utilização de um
155 pulverizador costal de precisão, pressurizado a CO₂, equipado com quatro pontas de
156 pulverização do tipo leque DG 110.02, mantendo-se pressão constante de 210 kPa e
157 velocidade de deslocamento de 3,6 km h⁻¹, o que proporcionou a vazão de 150 L ha⁻¹ de
158 calda de herbicida. As plantas de papuã, objeto do estudo, foram protegidas com copos
159 plásticos para que não sofressem os danos do herbicida. O herbicida tembotrione foi
160 escolhido devido ao excelente controle de plantas daninhas pertencentes as classes
161 mono e dicotiledôneas, a seletividade à cultura e por não persistir no solo e/ou na água
162 (Rodrigues e Almeida, 2011).

163 A quantificação da população de plantas (PP), área foliar (AF), cobertura do solo
164 (CS) e massa seca da parte aérea (MS) do papuã foram realizadas aos 30 dias após a
165 semeadura da cultura. Para determinação da variável PP, foram realizadas contagens das

166 plantas presentes em duas áreas de 0,25 m² (0,5 x 0,5 m) por parcela. A CS por plantas
167 de papuã foi avaliada visualmente, de modo individual por dois avaliadores, utilizando-
168 se escala percentual, na qual a nota zero corresponde à ausência de cobertura e a nota
169 100 representa cobertura total do solo. Para a determinação da AF utilizou-se medidor
170 portátil de área foliar modelo CI-203 BioScience coletando-se as plantas no centro de
171 cada unidade experimental em área de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²). Posteriormente a aferição
172 da AF alocou-se as folhas das plantas de papuã em sacos de papel *kraft*, sendo
173 submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar, a temperatura de 72°C, até
174 se obter uniformidade para a determinação da MS da parte aérea.

175 A quantificação da produtividade de grãos dos híbridos de milho foi obtida pela
176 colheita das espigas em área útil de 3,0 m² de cada unidade experimental, quando o teor
177 de umidade dos grãos atingiu aproximadamente 20%. Após a pesagem dos grãos, foi
178 determinada sua umidade e, posteriormente, as massas foram uniformizadas para 13%
179 de umidade extrapolando-se os resultados para kg ha⁻¹.

180 Com os dados da produtividade de grãos foram calculadas as perdas percentuais
181 em relação às parcelas mantidas sem infestação (testemunhas), de acordo com a
182 equação 01:

$$183 \quad \text{Perda (\%)} = \left(\frac{Ra - Rb}{Ra} \right) \times 100 \quad (\text{Equação 01})$$

184 em que: Ra e Rb: produtividade do milho sem ou com presença de papuã,
185 respectivamente.

186 Anteriormente à análise dos dados, os valores de MS (g m⁻²), CS (%) ou AF (cm²)
187 foram multiplicados por 100, dispensando-se assim o uso do fator de correção no
188 modelo (Galon et al., 2007).

189 As relações entre perdas percentuais de produtividade de grãos em função das
190 variáveis explicativas, foram calculadas separadamente para cada híbrido de milho,
191 utilizando-se o modelo de regressão não linear derivada da hipérbole retangular,
192 proposta por Cousens em 1985, de acordo com a equação 02:

$$193 \quad Pp = \frac{(i * X)}{(1 + (\frac{i}{a}) * X)} \quad (\text{Equação 02})$$

194 em que: Pp = perda de produtividade (%); X = população de plantas (PP), massa seca da
195 parte aérea (MS), cobertura do solo (CS) ou área foliar (AF) do papuã; e *i* e *a* = perdas
196 de produtividade (%) por unidade de plantas de papuã quando o valor da variável se
197 aproxima de zero ou quando tende ao infinito, respectivamente.

198 O ajuste dos dados ao modelo foi realizado pelo procedimento *Proc Nlin* do
199 programa computacional SAS. Para o procedimento de cálculos, utilizou-se o método
200 de Gauss-Newton, o qual, por sucessivas interações, estima os valores dos parâmetros
201 nos quais a soma dos quadrados dos desvios das observações, em relação aos ajustados,
202 é mínima.

203 O valor da estatística F ($p \leq 0,05$) foi utilizado como critério de ajuste dos dados ao
204 modelo. O critério de aceitação do ajuste dos dados ao modelo baseou-se no maior valor
205 do coeficiente de determinação (R^2) e no menor valor do quadrado médio do resíduo
206 (QMR).

207 Para o cálculo do nível de dano econômico (NDE) utilizaram-se as estimativas do
208 parâmetro i obtidas a partir da Equação 2 (Cousens, 1985), e a equação adaptada de
209 Lindquist e Kropff (1996) - Equação 03:

$$210 \quad \text{NDE} = \frac{(Cc)}{(R * P * (\frac{i}{100}) * (\frac{H}{100}))} \quad (\text{Equação 03})$$

211 onde: NDE = nível de dano econômico (plantas m^{-2}); Cc = custo do controle (herbicida
212 e aplicação terrestre tratorizada, em dólares ha^{-1}); R = produtividade de grãos do milho
213 (kg ha^{-1}); P = preço do milho (dólares kg^{-1} de grãos); i = perda (%) de produtividade do
214 milho por unidade de planta competidora quando o nível populacional se aproxima de
215 zero e H = nível de eficiência do herbicida (%).

216 Para as variáveis Cc , R , P e H (Equação 3) foram estimados três valores.
217 Assim, para o custo de controle (Cc), foi considerado o preço médio, sendo o custo
218 máximo e mínimo alterado em 25%. A produtividade de grãos de milho (R) foi baseada
219 na menor, média e maior produtividade obtida no Rio Grande do Sul, nos últimos 10
220 anos. O preço do produto (P) foi estimado a partir do menor, médio e maior preço do
221 milho pago por saca de 60 kg, nos últimos 10 anos. Os valores para a eficiência do
222 herbicida (H) foram estabelecidos na ordem de 80, 90 e 100% de controle, sendo 80% o
223 controle mínimo considerado eficaz da planta daninha (SBCPD, 1995). Para as
224 simulações de NDE utilizaram-se os valores intermediários para as variáveis que não
225 estavam sendo objeto de cálculo.

226
227

RESULTADOS E DISCUSSÃO

228 As variáveis explicativas PP, AF, CS e MS do papuã avaliadas nos híbridos de
229 milho, Syngenta Status - VIP 3, Syngenta - SX8394 VIP 3, Pioneer - P1630H, Pioneer -
230 30F53 YH e Dow - 135021 apresentaram valores da estatística F significativos (Tabela
231 1). Para todos os híbridos de milho testados o modelo da hipérbole retangular ajustou-se
232 adequadamente aos dados, apresentando valor médio do R^2 para a PP, CS, AF e MS
233 superior a 0,69 e baixo QMR, o que caracteriza bom ajuste dos dados ao modelo. De
234 acordo com Cargnelutti Filho e Storck (2007), ao trabalharem com variação genética,
235 efeito de cultivares e a herdabilidade de híbridos de milho, consideraram como
236 moderados a bom os valores de R^2 entre 0,57 a 0,66, o que corrobora, em partes com os
237 resultados encontrados no presente estudo.

238 Os resultados demonstram que os valores estimados para o parâmetro i tenderam a
239 ser maiores para o híbrido de milho Syngenta – SX8394 VIP3 ao se comparar aos
240 valores médios de todas as variáveis avaliadas - PP, AF, CS e MS (Tabela 1). Nessa
241 mesma comparação observou-se que a maior competitividade foi verificada para os
242 híbridos de milho Syngenta Status VIP 3, Pioneer – P1630H, Pioneer – 30F53 YH e
243 Dow – 135021 as quais apresentaram as menores perdas de produtividades de grãos em
244 relação aos demais híbridos (Tabela 1). Alguns trabalhos têm evidenciado a
245 diferenciação da utilização de diferentes híbridos de milho quanto a habilidade
246 competitiva destes na presença de plantas daninhas, fato esse atribuído a diversos
247 fatores, principalmente pela competição que ocorre entre as espécies envolvidas, seja
248 ela intra e interespecífica (Karam et al., 2010).

249 Ao se comparar os híbridos de milho, Syngenta Status - VIP 3, Syngenta -
250 SX8394 VIP 3, Pioneer - P1630H, Pioneer - 30F53 YH e Dow – 135021 para a variável
251 PP, com base na perda unitária (i), observou-se perdas de produtividades de 2,99; 6,43;
252 2,35; 1,54 e 2,88% para, respectivamente (Tabela 1). Willians et al. (2008), atribuem a
253 diferença na competição de híbridos de milho ao maior dossel (AF) e altura de plantas,
254 resultando em maior eficiência na interceptação da luz, o que ocasiona maior supressão
255 das plantas daninhas. A competição imposta pelo material genético torna-se potenciais
256 estratégias para o manejo integrado de plantas daninhas nos atuais programas de
257 controle (Jha et al., 2017).

258 Observou-se perda de 46,6% da produtividade de grãos do híbrido Dow 135021
259 ao se comparar os resultados médios do parâmetro i desse híbrido com os demais para a
260 variável AF (Tabela 1). Os híbridos Syngenta Status VIP3, Syngenta SX8394 VIP3,
261 Pioneer P1630H e Pioneer 30F53 YH foram os que apresentaram as menores perdas de

262 produtividade (1,43; 2,49; 2,15 e 1,99%) ao se comparar com o Dow 135021. Pode-se
263 assim inferir que o grau de competição da planta daninha em relação ao milho é
264 influenciado pela área foliar, ou seja, quanto mais área foliar apresentar a planta daninha
265 mais competitiva a mesma vai ser em relação a cultura. Conforme o aumento da
266 proporção e área foliar de papuã a habilidade competitiva da planta daninha torna-se
267 maior que a cultura do sorgo (Galon et al., 2018), esse estudo demonstra a alta
268 competitividade do papuã perante as culturas. Outro trabalho realizado por Silva et al.
269 (2011), trabalhando com competição de dezoito espécies de plantas daninhas com o
270 milho demonstrou que ocorreu redução da AF, MS parte aérea, sistema radicular e o
271 rendimento de grãos de milho.

272 Os resultados para perda de produtividade dos híbridos de milho, em relação ao
273 percentual de CS e de MS, demonstram semelhança ao observado em relação a PP
274 (Tabela 1), tendo-se os híbridos Syngenta SX8394 VIP3 e Pioneer 30F53 YH como os
275 menos competitivos e os que apresentaram as maiores perdas de produtividades, esse
276 fato também observado para a PP, AF e CS (Tabela 1). O aumento da AF, CS e da MS
277 do papuã está diretamente relacionada com a PP, explica-se assim a semelhança nas
278 perdas de produtividade com as variáveis avaliadas. Entre os fatores que estão atrelados
279 a essa interferência imposta pelas plantas daninhas estão a competição por luz e
280 nutrientes, principalmente (Williams et al., 2008; Jha et al., 2017).

281 Sendo o parâmetro i um índice usado para comparar a competitividade relativa
282 entre espécies (Swinton et al., 1994), observaram-se valores diferenciados para os
283 híbridos de milho, Syngenta Status - VIP 3, Syngenta - SX8394 VIP 3, Pioneer -
284 P1630H, Pioneer - 30F53 YH e Dow - 135021 nas variáveis explicativas testadas
285 (Tabela 1). A comparação entre os híbridos, considerando o parâmetro i , na média das
286 quatro variáveis explicativas (PP, CS, AF ou MS), demonstrou que a ordem de
287 colocação, de modo geral, em relação a competitividade foi: Pioneer - 30F53 YH >
288 Syngenta Status - VIP 3 > Pioneer - P1630H > Dow - 135021 > Syngenta - SX8394
289 VIP 3. As diferenças observadas entre os resultados dos híbridos devem-se em grande
290 parte, ao melhor uso do espaço ou da disponibilidade dos recursos disponíveis no meio,
291 ou a ocorrência de elevado erro-padrão na estimativa do parâmetro i podendo ser
292 atribuído a variabilidade associada com experimentação de campo e/ou a plasticidade
293 fenotípica da cultura (Dieleman et al., 1995).

294 Observou-se que as variáveis explicativas apresentaram parâmetros i
295 diferenciados nos diferentes híbridos avaliados, Syngenta Status - VIP 3, Syngenta -

296 SX8394 VIP 3, Pioneer - P1630H, Pioneer - 30F53 YH e Dow - 135021 (Tabela 1), ou
297 seja, ocorre diferenciação no grau de competição entre a cultura e a planta daninha de
298 acordo com o híbrido envolvido na comunidade. Destaca-se que o híbrido Pioneer –
299 P30F53 YH apresentou a menor perda de produtividade na média do parâmetro i
300 avaliado nas variáveis PP, AF, CS e MS, no entanto, foi um dos híbridos que obteve a
301 menor produtividade de grãos ($6,8 \text{ t ha}^{-1}$) se comparada aos demais. Os híbridos
302 apresentam potenciais produtivos distintos, sendo assim, nesse estudo observa-se que
303 materiais menos produtivos apresentam maior capacidade de competir com o papuã,
304 muito possivelmente pela menor necessidade de alocação dos recursos em outros
305 segmentos. A arquitetura foliar e o arranjo de plantas são fatores que influenciam na
306 absorção da radiação solar, e esta na realização da fotossíntese, elementos que
307 apresentam relação direta com o desenvolvimento de espigas e grãos (Argenta, 2001;
308 Sangoi et al., 2002).

309 As estimativas do parâmetro a , independentemente da variável explicativa, foram
310 todos inferiores a 100% (Tabela 1), demonstrando que foi possível simular
311 adequadamente as perdas máximas de produtividade de grãos do milho com as
312 populações utilizadas de papuã. Ressalta-se ainda que quanto maior for o potencial
313 produtivo das culturas e se as condições de fertilidade do solo, de disponibilidade de
314 água e de luminosidade forem adequadas, tem-se como consequência uma menor perda
315 percentual diária causada por uma determinada espécie de planta daninha (Kalsing e
316 Vidal, 2013).

317 A comparação entre as variáveis explicativas para todos os híbridos de milho
318 avaliados, em geral, demonstrou melhor ajuste ao modelo para as variáveis $PP > CS >$
319 $MS > AF$, considerando os maiores valores médios do R^2 e do F, e os menores valores
320 médios do QMR (Tabela 1), evidenciando assim que a PP pode ser usada em
321 substituição às demais variáveis para estimar as perdas de produtividades de grãos do
322 milho.

323 A simulação dos valores de nível de dano econômico (NDE) foi realizada
324 utilizando-se a variável explicativa PP do papuã, em razão dessa ter apresentado o
325 melhor ajuste ao modelo, ser a mais utilizada em experimentos com esse objetivo (Vidal
326 et al., 2010; Kalsing e Vidal, 2013) e também por ser de fácil determinação a campo.

327 O êxito na implantação de sistemas de manejo de papuã infestante da cultura do
328 milho pode decorrer da determinação na população que excede o NDE. Desse modo,
329 observou-se que os híbridos, Pioneer - P1630H, Pioneer - 30F53 YH e Dow – 135021

330 apresentaram os maiores valores de NDE em todas as simulações realizadas, tendo
331 variações de 1,07 a 5,49 plantas m⁻² (Figuras 1, 2, 3 e 4). Os menores valores de NDE
332 foram obtidos com híbrido Syngenta - SX8394 VIP 3, com variações de 0,48 à 1,31
333 plantas m⁻². O híbrido Syngenta Status - VIP 3 ficou em patamar intermediários de NDE
334 ao se comparar com os demais híbridos de milho.

335 Na média de todos os híbridos e comparando-se a menor com a maior
336 produtividade de grãos, observou-se diferença no NDE na ordem de 71,8% (Figura 5).
337 Desse modo, quanto mais elevado for o potencial produtivo dos híbridos de milho,
338 menor será a população de plantas de milho necessária para superar o NDE, tornando
339 compensatória adoção de medidas de controle do papuã. Já Vidal et. al (2004), afirmam
340 que o NDE de papuã em milho irrigado eleva-se à medida que diminui o preço da
341 cultura, aumentando o custo do controle; e o aumento do preço do milho reduz o
342 impacto do custo de controle dessa planta daninha, obtendo maior retorno econômico
343 com a cultura.

344 O resultado médio de todas as densidades avaliadas, do maior contra o menor
345 preço pago por saca de milho, foi verificado variação de 2,7 vezes no valor do NDE
346 (Figura 2). Portanto, quanto menor for o preço pago a saca de milho, maior será a
347 população necessária de papuã para ultrapassar o NDE e assim compensar o método de
348 controle.

349 Em relação ao custo de controle do papuã em todos os híbridos avaliados,
350 observou-se que foi de aproximadamente 60% menor o custo mínimo ao se comparar
351 com o custo máximo. Assim, quanto maior for o custo do método de controle, maiores
352 são os NDE e mais plantas de papuã m⁻² são necessárias para justificar medidas de
353 controle (Figura 3). O uso do NDE como uma ferramenta para o manejo de plantas
354 daninhas deve ser associado com boas práticas agrícolas de manejo do milho, já que sua
355 implantação somente se justifica nas lavouras que utilizem rotação de culturas, arranjo
356 adequado de plantas, uso de híbridos mais competitivos, épocas adequadas de
357 semeadura, correção da fertilidade do solo, dentre outras.

358 Em relação à eficiência do método químico de controle com uso de herbicida,
359 observou-se que a eficiência média (90%) ao se comparar com a menor (80%) ou a
360 maior (100%) tem-se alterações do NDE de aproximadamente 10 e 11%,
361 respectivamente (Figura 4). Desse modo, o nível de controle influencia o NDE, e,
362 quanto mais elevada a eficiência do herbicida, menor o NDE (menor número de plantas
363 de papuã m⁻² necessárias para adotar medidas de controle).

364 Os resultados obtidos permitem concluir que o modelo de regressão não linear da
365 hipérbole retangular estima adequadamente as perdas de produtividade de grãos de
366 milho na presença de populações de papuã. A semeadura dos híbridos de milho Pioneer
367 - P1630H, Pioneer - 30F53 YH e Dow - 135021 apresentam, no geral, maior habilidade
368 competitiva com o papuã do que os demais. Os maiores valores de NDE variam de 1,07
369 a 5,49 plantas m⁻², para os híbridos Pioneer - P1630H, Pioneer - 30F53 YH e Dow -
370 135021 os quais demonstraram as maiores competitividades com o papuã. Os NDEs
371 diminuem com o aumento da produtividade de grãos, do preço da saca do milho, da
372 eficiência do herbicida e com a redução no custo de controle do papuã, justificando a
373 adoção de medidas de controle em menores populações da planta daninha.

374 **AGRADECIMENTOS**

375 Ao CNPq, à FAPERGS e ao FINEP pelo auxílio financeiro à pesquisa e pelas
376 concessões de bolsas.

LITERATURA CITADA

- 377
378 Argenta G. et al. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. *Ciência Rural*.
379 2001;31:1075-84.
- 380 Beres B.L. et al. Weed-competitive ability of spring and winter cereals in the northern
381 great plains. *Weed Technology*. 2010;24:108-16.
- 382 Cardoso M.J. et al. Identificação de cultivares de milho com base na análise de
383 estabilidade fenotípica no Meio-Norte brasileiro. *Revista Ciência Agronômica*. 2012;43.
- 384 Cargnelutti Filho A. e Storck L. Estatísticas de avaliação da precisão experimental em
385 ensaios de cultivares de milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2007;42:17-4.
- 386 Cousens R. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a
387 statistical comparison with other models. *Journal of Agricultural Science*.
388 1985;105:513-21.
- 389 Christoffoleti P.J., Victória Filho, R. Efeitos da densidade e proporção de plantas de
390 milho (*Zea mays* L.) e caruru (*Amaranthus retroflexus* L.) em competição. *Planta*
391 *Daninha*. 1996;14:42-47.
- 392 Da Silva A.F.A. et al. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas.
393 *Agropecuária Científica no Semiárido*. 2012;8:01-06.
- 394 Dieleman A. et al. Empirical models of pigweed (*Amaranthus* spp.) interference in
395 soybean (*Glycine max*). *Weed Science*. 1995;43:612-18.
- 396 Fleck N.G. et al. Período crítico para controle de *Brachiaria plantaginea* em função de
397 épocas de semeadura da soja após dessecação da cobertura vegetal. *Planta Daninha*.
398 2002;20:53-62.
- 399 Felema, J. et al. Agropecuária Brasileira: desempenho regional e determinantes de
400 produtividade. *Revista de Economia e Sociologia Rural*. 2013;51: 555-73.
- 401 Galon L. et al. Níveis de dano econômico para decisão de controle de capim arroz
402 (*Echinochloa* spp.) em arroz irrigado (*Oryza sativa*). ***Planta Daninha***. 2007;25:709-18.
- 403 Galon L. et al. Habilidade competitiva de cultivares de sorgo sacarino com plantas
404 daninhas. ***Planta Daninha***. 2018.
- 405 Jha P. et al. Weed management using crop competition in the United States: A review.
406 ***Crop Protection***. 2017;95:31-37.
- 407 Kalsing A. e Vidal R. A. Nível crítico de dano de papuã em feijão-comum. *Planta*
408 *Daninha*. 2013;31:843-50.
- 409 Karam Décio et al. Competição interespecífica entre espécimes de milho e joá: um
410 ensaio substitutivo. *Embrapa Milho e Sorgo*. Congresso Nacional de Milho e Sorgo.
411 2010:28.

- 412 Khatounian C. A. et al. Seed production of *Urochloa plantaginea* (Link) R. Webster
413 infesting maize and in pure stands. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2016;11:281-86.
- 414 Knezevic S.Z. et al. Relative time of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.)
415 emergence is critical in pigweed-sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] competition.
416 *Weed Science*. 1997;45:502-08.
- 417 Lashkari A. et al. Mitigation of climate change impacts on maize productivity in
418 northeast of Iran: a simulation study. *Mitigation and adaptation strategies for global
419 change*. 2011;17:1-16.
- 420 Lindquist J.L. e Kropff M.J. Application of an ecophysiological model for irrigated rice
421 (*Oryza sativa*) - *Echinochloa* competition. *Weed Science*. 1996;44:52-56.
- 422 Meulen A. e Chauhan B.S. A review of weed management in wheat using crop
423 competition. *Crop Protection*. 2017;95:38-44.
- 424 Rodrigues B.N. e Almeida, F.R. Guia de herbicidas. 5ª ed, Londrina: Edição dos
425 Autores, 2011.
- 426 ROLAS- Rede oficial de laboratórios de análise de solo e de tecido vegetal. Manual de
427 adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 10.ed.
428 Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016.
- 429 SAS: Institute Statistical Analysis System. User's guide: version 6.4 ed. Cary: SAS
430 Institute. 1989.
- 431 Sangoi L. et al. Acúmulo de matéria seca em híbridos de milho sob diferentes relações
432 entre fonte e dreno. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2002;37:259-67.
- 433 SBCPD - Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. Procedimentos para
434 instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina: 1995.
- 435 Silva A.G. et al. Influência da população de plantas e do espaçamento entre linhas nos
436 caracteres agrônômicos do híbrido de milho P30K75 em Rio Verde, Goiás. *Bioscience
437 Journal*. 2008;24:89-96.
- 438 Silva P.S. et al. Corn growth and yield in competition with weeds. *Planta Daninha*.
439 2011;29:793-02.
- 440 Swinton S.M. et al. Estimation of crop yield loss due to interference by multiple weed
441 species. *Weed Science*. 1994;42:103-09.
- 442 Singh M. et al. Estimation of critical period of weed control. *Weed Science*. 1996:273-
443 83.
- 444 Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. 12th Ed (USDA, Natural Resources
445 Conservation Service: Washington DC).

- 446 USDA - U.S. Department of Agriculture. 2018-Relatórios [http://usdabrazil.org.br/pt-](http://usdabrazil.org.br/pt-br/reports/grain-and-feed-annual.pdf)
447 [br/reports/grain-and-feed-annual.pdf](http://usdabrazil.org.br/pt-br/reports/grain-and-feed-annual.pdf)
- 448 Takahashi A. Interação genótipo x ambiente para produção de grãos e podridões de
449 colmo em milho. 2014. 94 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e
450 Veterinárias – UNESP. 2014.
- 451 Vidal R.A et al. Interferência e nível de dano econômico de *Brachiaria plantaginea* e
452 *Ipomoea* na cultura do feijão comum. *Ciência Rural*. 2010;40:1675-1681.
- 453 Vidal R.A. et al. Nível de dano econômico de *Brachiaria plantaginea* na cultura de
454 milho irrigado. *Planta Daninha*. 2004;22:63-69.
- 455 Williams M.M. et al. Crop competitive ability contributes to herbicide performance in
456 sweet corn. *Weed Research*. 2008;48:58-67.

Tabela e Figuras

Tabela 1. Ajustes obtidos com o modelo de Cousens (1985) para perda de produtividade de grãos por interferência de papuã (*Urochloa plantaginea*), em função de híbridos de milho Syngenta Status VIP 3, Syngenta SX8394 VIP 3, Pioneer P1630H, Pioneer 30F53 YH e Dow 135021 em resposta a variáveis explicativas relativas. UFFS, Erechim, 2016.

Variáveis explicativas relativas	Parâmetros ¹		R ²	QMR	F
	<i>i</i>	<i>a</i>			
População de plantas					
Syngenta Status VIP 3	2,99	79,76	0,80	28,26	488,14*
Syngenta SX8394 VIP 3	6,43	51,49	0,74	32,74	283,87*
Pioneer P1630H	2,35	59,90	0,79	44,98	173,95*
Pioneer 30F53 YH	1,54	76,85	0,88	85,79	110,18*
Dow 135021	2,88	62,65	0,72	85,19	116,25*
Área foliar					
Syngenta Status VIP 3	1,43	47,82	0,52	285,00	43,90*
Syngenta SX8394 VIP 3	2,49	40,81	0,86	93,70	177,74*
Pioneer P1630H	2,15	41,91	0,59	60,18	121,02*
Pioneer 30F53 YH	1,99	39,17	0,87	357,90	42,87*
Dow 135021	4,32	58,00	0,76	632,70	7,96*
Cobertura do solo					
Syngenta Status VIP 3	0,12	76,68	0,88	39,76	345,47*
Syngenta SX8394 VIP 3	0,25	51,33	0,69	33,26	279,36*
Pioneer P1630H	0,35	49,47	0,68	22,72	326,33*
Pioneer 30F53 YH	0,06	81,35	0,53	123,70	74,90*
Dow 135021	0,16	59,44	0,80	111,00	82,71*
Massa seca					
Syngenta Status VIP 3	0,05	75,91	0,76	81,76	165,44*
Syngenta SX8394 VIP 3	0,12	47,04	0,82	43,25	198,87*
Pioneer P1630H	0,09	47,41	0,61	30,80	202,59*
Pioneer 30F53 YH	0,02	75,33	0,72	75,33	96,09*
Dow 135021	0,08	44,14	0,54	33,63	117,41*

¹ *i* e *a*: perdas de produtividades (%) por unidade de papuã quando o valor da variável se aproxima de zero ou tende ao infinito, respectivamente; * Significativo a $p \leq 0,05$.

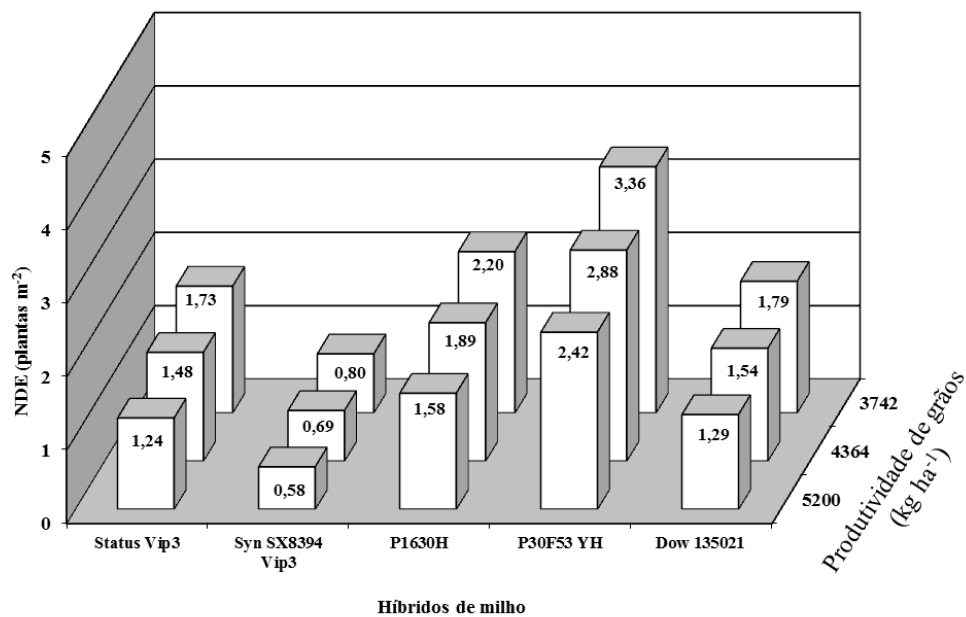


Figura 1: Nível de dano econômico (NDE) para milho em função de produtividade de grãos, população de papaã e de híbridos de milho.

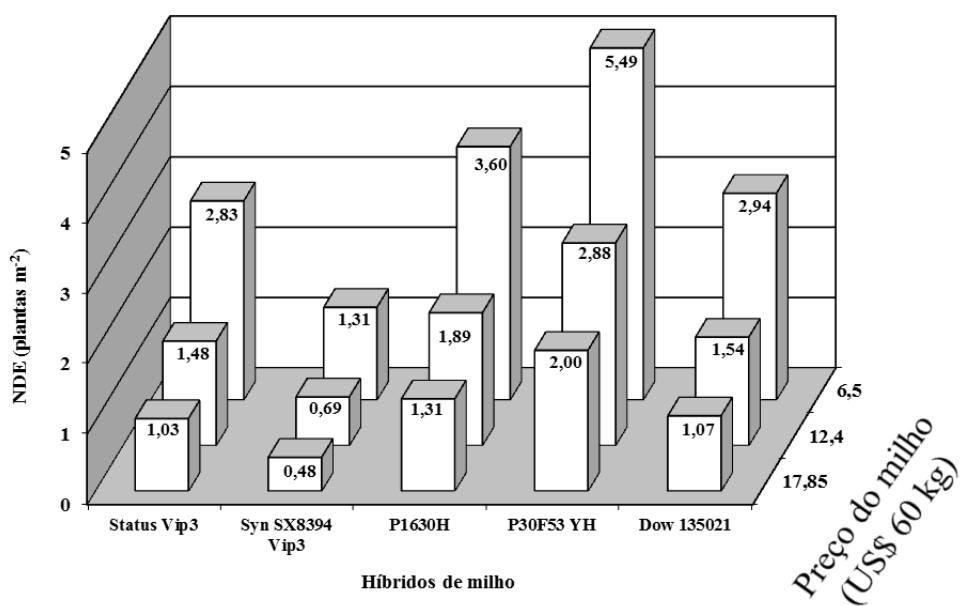


Figura 2: Nível de dano econômico (NDE) para milho em função de preço do milho, população de papaã e de híbridos de milho.

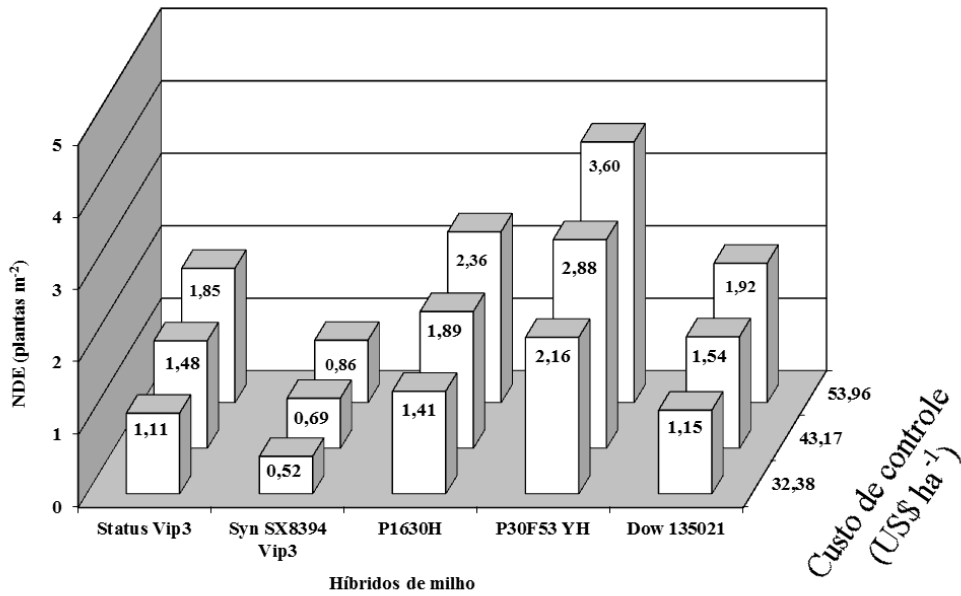


Figura 3: Nível de dano econômico (NDE) para milho m função de custo de controle, população de papuã e de híbridos de milho.

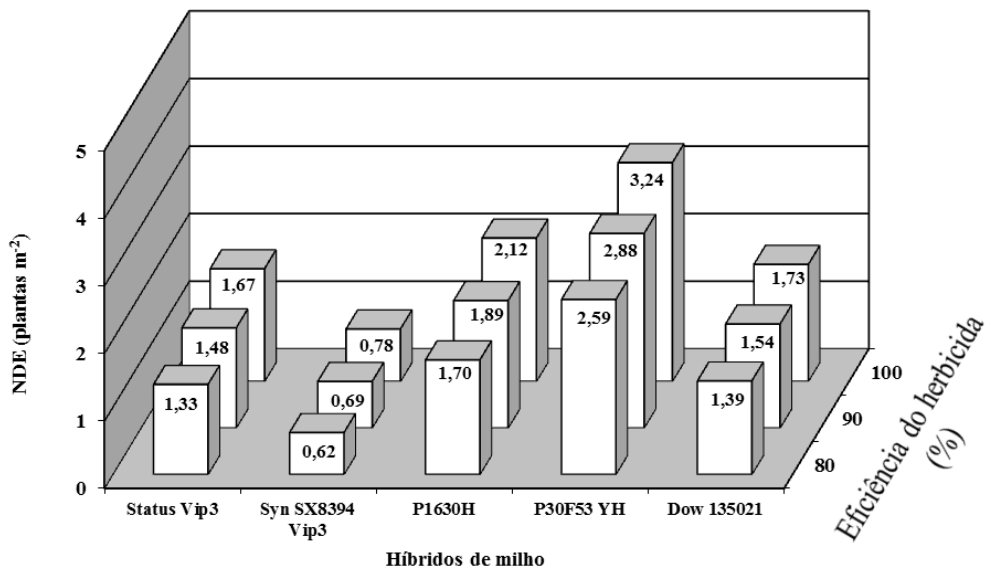


Figura 4: Nível de dano econômico (NDE) para milho em função da eficiência do herbicida, população de papuã e de híbridos de milho.

Normas da Revista Planta Daninha

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Escopo e política

Planta Daninha é um periódico de divulgação científica publicado pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD).

"Os artigos serão avaliados por no mínimo três consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis e rejeitado quando dois pareceres forem desfavoráveis."

Atenção: PLANTA DANINHA é publicada totalmente em inglês. Inicialmente, os autores brasileiros deverão submeter seus artigos em português técnico. Uma vez aceitos a publicação estes deverão ser traduzidos para o idioma inglês. Esta tradução poderá ser feita pela empresa contratada pela revista ou de responsabilidade dos autores. Neste caso será exigido o certificado de revisão.

Os autores estrangeiros poderão submeter os manuscritos em português, espanhol e inglês, com tradução e/ou revisão para o inglês caso aceitos.

Os trabalhos submetidos à publicação somente poderão ser enviados pelo sistema eletrônico, acessando o site <http://www.scielo.br/pd>, clicando em "Submissão Online".

Serão aceitos trabalhos escritos em português, inglês ou espanhol, depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados e não submetidos à publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta última limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo/resumo expandido. O autor que encaminhar o trabalho deverá se responsabilizar pelos demais autores, quando houver.

Forma de preparação dos manuscritos

"A revista Planta Daninha lembra aos autores que o cumprimento das instruções é essencial para a submissão do trabalho e ressalta que artigos em desacordo

com as recomendações serão prontamente devolvidos aos autores e o processo de avaliação cancelado."

Os autores devem digitar no espaço "Comentários ao Editor" uma carta de encaminhamento, apresentando o trabalho e explicitando a principal contribuição do mesmo para o avanço do conhecimento na área de Ciências das Plantas Daninhas. A carta de encaminhamento deve indicar que o trabalho não foi submetido para publicação em outro periódico.

Os artigos e as revisões devem ter até 25 páginas (folha tamanho A4 com margens de 3 cm, fonte em Times New Roman tamanho 12, páginas e linhas numeradas sequencialmente), incluindo tabelas e figuras. As Notas Científicas devem apresentar até 12 páginas, incluindo tabelas e figuras. Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico. As revisões são publicadas a convite da Revista.

O texto deve ser digitado em programa compatível com o Word (Microsoft), em espaçamento 1,5. As principais divisões do texto (Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão) devem ser em maiúsculo e negrito, e centralizadas na página. Notas científicas não apresentam divisões, conforme mencionado anteriormente.

O título do manuscrito deve refletir o conteúdo do trabalho e não deve ter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos. O nome científico deve ser indicado no título apenas se a espécie for desconhecida.

Os nomes do autor e co-autores devem ser inseridos no "sistema de submissão" na mesma ordem em que aparecerão no trabalho final. Não indicar a autoria do trabalho no texto do manuscrito que será encaminhado aos assessores ad-hoc.

O resumo e abstract devem apresentar o objetivo da pesquisa de forma clara e concisa, os métodos de forma resumida, os resultados mais relevantes e as conclusões, não devendo conter citações bibliográficas. O texto deve apresentar até 250 palavras, frases curtas, completas e com conexão entre si. O título do trabalho em inglês, abstract e keywords devem ser fiéis versões do título em português, resumo e palavras-chave.

As palavras-chave e keywords não devem repetir palavras do título, devendo-se incluir o nome científico das espécies estudadas. As palavras devem ser separadas por vírgula e iniciadas com letra minúscula, inclusive o primeiro termo. Os autores devem apresentar de 3 a 6 termos, considerando que um termo pode ser composto de duas ou mais palavras.

A Introdução deve ter de uma a duas páginas, conter a justificativa para a realização do trabalho, situando a importância do problema científico a ser solucionado. A informação contida na Introdução deve ser suficiente para o estabelecimento da hipótese da pesquisa. A hipótese científica deve ser ou escrita. Os autores devem citar trabalhos recentes publicados em periódicos científicos, porém a citação de trabalhos

clássicos é aceita em número moderado. É proibida a citação de boletins ou circulares técnicas. No último parágrafo da Introdução, os autores devem apresentar a hipótese científica e o objetivo do estudo, da mesma forma que no Resumo.

O Material e Métodos deve apresentar a descrição da condição experimental e dos métodos utilizados de tal forma que haja informação suficiente e detalhada para que o trabalho seja repetido. Fórmulas, expressões ou equações matemáticas devem ser iniciadas à margem esquerda da página. Incluir referências à análise estatística utilizada e informar a respeito das transformações dos dados. A indicação de significância estatística deve ser da seguinte forma: $p < 0,01$ ou $p > 0,05$ (letra "p" em minúsculo).

No item Resultados e Discussão, os autores devem apresentar os resultados da pesquisa e discuti-los no sentido de relacionar as variáveis analisadas à luz dos objetivos do estudo. A mera comparação dos resultados com os dados apresentados por outros autores não caracteriza a discussão dos mesmos. Deve-se evitar especulação excessiva e os dados não devem ser apresentados simultaneamente em tabelas e em figuras. Não haverá um capítulo separado para Conclusões, mas os autores poderão finalizar o capítulo "Resultados e Discussão" com uma conclusão sumarizada.

Apenas as referências estritamente necessárias para a compreensão do artigo devem ser citadas, sendo recomendado ao redor de 25 referências para artigos e notas científicas. A listagem das referências deve iniciar em uma nova página.

Atenção: de acordo com as regras internacionais de autocitação bibliográfica, somente serão aceitas até seis (6) citações de artigos da revista Planta Daninha por artigo submetido.

As citações de autores no texto devem ser em caixa baixa seguidas do ano de publicação. Para dois autores, usar "e" ou "and" se o texto for em inglês. Havendo mais de dois autores, citar o sobrenome do primeiro, seguido de et al. Mais de um artigo dos mesmos autores, no mesmo ano, devem ser discriminados com letras minúsculas: Silva et al. (1992a,b). Comunicações pessoais, trabalhos ou relatórios não publicados devem ser citados no rodapé, não devendo aparecer em Referências. A citação de trabalhos publicados em anais de eventos científicos deve ser evitada.

As referências são normatizadas segundo os modelos abaixo e devem estar em ordem alfabética de autores e, dentro desta, em ordem cronológica de trabalhos; havendo dois ou mais autores, separá-los por ponto e vírgula; os títulos dos periódicos devem ser escritos por extenso; incluir apenas os trabalhos citados no texto, em tabelas e/ou em figuras, na seguinte forma:

a) Periódicos

Tuffi Santos L.D. et al. Exsudação radicular de glyphosate por *Brachiariadecumbens* e seus efeitos em plantas de eucalipto. *Planta Daninha*. 2008;26:369-74.

Chauhan B.S., Johnson D.E. Row spacing and weed control timing affect yield of aerobic rice. *Field Crops Res.* 2011;121:226-31.

Molin W.T., Wright A.A., Nandula V.K. Glyphosate-resistant goosegrass from Mississippi. *Agronomy.* 2013;3:474-87.

b) Livros e capítulos de livros

Devem ser evitados.

Senseman S.A. *Herbicide handbook*. 9th. ed. Lawrence: Weed Science Society of America, 2007.

Oliveira Júnior R.S., Constantin J., Inoue M.H. Seletividade para culturas e plantas daninhas. In: Oliveira Júnior R.S., Inoue M.H., editores. *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Curitiba: Omnipax, 2011. p.243-62.

Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas - SBPCPD. *Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas*. Londrina: 1995. 42p.

Turner R.G., Colbert S.F. Aminocyclopyrachlor herbicide mixtures for the western US vegetation management market. In: *Proceedings of the 64th Annual Meeting of the Western Society of Weed Science*; 2011; Spokane. Las Cruces: WSWS, 2011. p.71

c) Dissertações e Teses:

Devem ser evitadas, procurando-se referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Citar apenas teses muito recentes, cujos artigos ainda não foram publicados.

Ribeiro D.N. Caracterização da resistência ao herbicida glyphosate em biótipos da planta daninha *Lolium multiflorum* (Lam.) [dissertação]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2008.

Tomaz C.A. Período de germinação de sementes de *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *B. ruziziensis* [tese] Botucatu: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2013.

Quando absolutamente necessárias ao entendimento do trabalho, tabelas e figuras devem acompanhar o texto. O conjunto tabela ou figura e a sua respectiva legenda deve ser auto-explicativo, sem necessidade de recorrer ao texto para sua compreensão. Os títulos das tabelas e figuras devem ser claros e completos e incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes. As figuras devem vir no final do texto. São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto. Os autores devem evitar cores nas figuras, exceto para fotografias. No caso de figuras compostas, cada gráfico deve ser assinalado com a inscrição "(a, b, c...)", em letra minúscula.

As tabelas e figuras devem ser posicionadas após a listagem das referências. Os números nas tabelas devem ser alinhados pela vírgula na coluna. As figuras e tabelas devem ser acompanhadas pela respectiva legenda, com as unidades das variáveis analisadas seguindo o Sistema Internacional de Medidas e posicionadas no topo das colunas nas tabelas, fora do cabeçalho da mesma. As grandezas no caso de unidades compostas devem ser separadas por espaço e a indicação dos denominadores deve ser com notação em sobrescrito. Exemplos: ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), [mg (g MS)⁻¹]. Não serão aceitas figuras e tabelas escaneadas. Figuras deverão estar em boa resolução, editáveis em Word e, ou, Corel Draw, bem como as tabelas deverão estar editáveis no item "Tabela" do Word.

RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES:

- Não mencionar o laboratório, departamento, centro ou universidade onde a pesquisa foi conduzida.
- Os autores devem consultar fascículo recente de Planta Daninha para ciência do layout das tabelas e figuras.
- Na submissão online dos trabalhos, os nomes do autor e co-autores devem ser inseridos no sistema na mesma ordem em que aparecerão no trabalho final. Não indicar a autoria do trabalho no texto do manuscrito que será encaminhado aos assessores ad-hoc. Trabalhos com mais de seis (6) autores serão rejeitados.
- O não atendimento às normas implicará na devolução do trabalho.

O custo de publicação para autores associados à SBCPD é de R\$300,00 por artigo até (06) seis páginas. Será cobrado um valor de R\$100,00 a cada página excedente. Um dos autores deve comprovar que é sócio da SBCPD e que está atualizado com a anuidade. Para autores não associados à SBCPD, o custo de publicação é de R\$200,00 por página. O artigo deve ser encaminhado primeiramente em português técnico e, depois de avaliado, aceito e corrigido, a comissão editorial providenciará a versão para o inglês, desde que o autor correspondente concorde em pagar pelo serviço, que será incluído no custo total da publicação. O autor correspondente deve efetuar depósito em conta bancária em nome da SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD (Banco do Brasil – Agência 1212-2 C/C 36107-0) e encaminhar o comprovante de depósito (por e-mail: rpdaninha@gmail.com), mencionando o número de identificação do artigo e do recibo de depósito. Estes valores serão cobrados (somados a taxa de tradução se houver) quando cada artigo estiver no formato final de editoração.