



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA

ANTÔNIO MARCOS LOUREIRO DA SILVA

HABILIDADE COMPETITIVA DE HÍBRIDOS DE MILHO COM PICÃO-PRETO

ERECHIM

2019

ANTÔNIO MARCOS LOUREIRO DA SILVA

HABILIDADE COMPETITIVA DE HÍBRIDOS DE MILHO COM PICÃO-PRETO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul – *campus* Erechim, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Galon

ERECHIM

2019

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Silva, Antônio Marcos Loureiro da

HABILIDADE COMPETITIVA DE HÍBRIDOS DE MILHO COM PICÃO-
PRETO / Antônio Marcos Loureiro da Silva. -- 2019.
33 f.:il.

Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Galon.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Erechim, RS, 2019.

1. HABILIDADE COMPETITIVA. I. Galon, Leandro, orient.
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

ANTÔNIO MARCOS LOUREIRO DA SILVA

HABILIDADE COMPETITIVA DE HÍBRIDOS DE MILHO COM PICÃO-PRETO

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

Orientador: Prof. D. Sc. Leandro Galon

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. D. Sc. Leandro Galon- UFFS

Prof. Dr. Gismael Francisco Perin- UFFS

Me. Maurício da Trindade Viegas – UFFS

SUMÁRIO

RESUMO	5
MATERIAL E MÉTODOS	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	19
ANEXO I – INTRODUÇÃO AOS AUTORES	21

HABILIDADE COMPETITIVA DE HÍBRIDOS DE MILHO COM PICÃO-PRETO

RESUMO— O milho (*Zea mays*) é uma cultura com relevância econômica e social, sendo o cereal mais cultivado no mundo. A produtividade do milho pode ser reduzida pela infestação de plantas daninhas. Dentre as plantas daninhas que ocasionam perdas de produtividade ao infestarem o milho destaca-se o picão-preto (*Bidens pilosa*). Objetivou-se com o trabalho comparar a habilidade competitiva do milho na presença do picão-preto em diferentes proporções de plantas na associação. Primeiramente, foram definidas densidades de plantas com produção final constante (20 plantas vaso⁻¹) para os híbridos de milho (Dekalb 230 PRO3, Pioneer 30F53VYH, Dow 2B433 e Syngenta 505 VIP3) e para o picão-preto. Após, foram instalados outros quatro experimentos para avaliar a habilidade competitividade dos híbridos em competição com picão-preto, ambos conduzidos em série de substituição, nas diferentes combinações dos híbridos com o biótipo da planta daninha nas densidades de 20-0, 15-5, 10-10, 5-15 e 0-20 (cultura - planta daninha) plantas vaso⁻¹. Aos 50 dias após a emergência determinou-se a estatura de planta, diâmetro de colmo, área foliar e massa seca. Os híbridos de milho apresentaram maior potencial competitivo do que o biótipo de picão-preto, sendo que a cultura apresentou maiores perdas em decorrência da competição intraespecífica do que pela interespecífica.

Palavras-chave: *Zea mays*, *Bidens pilosa*, interação entre plantas.

COMPETITIVE ABILITY OF CORN HYBRIDS WITH BEGGARTICKS

ABSTRACT— Corn (*Zea mays*) is a highly relevant crop, being the most cultivated cereal in the world. However, its productivity can be reduced by the high infestation of weeds, among them, the beggarticks (*Bidens Pilosa*). Thus, the objective of this work was to compare the competitive ability of corn in the presence of beggarticks in different proportions of plants in the association, by means of experiments in series of substitution. First, plant populations with constant final production (20 plants pot⁻¹) were defined for corn hybrids (Dekalb 230 PRO3, Pioneer 30F53 VYH, Dow 2B433 and Syngenta 505 VIP3) and for the beggarticks. Afterwards, four other experiments were carried out to evaluate the competitive ability of the hybrids in competition with beggarticks, both conducted in substitution series, in the different combinations of the hybrids with the weed biotype, in the populations of 20-0, 15-5, 10-10, 5-

15 and 0-20 (crop - weed) plants pot⁻¹. At 50 days after emergence the plant height, stem diameter, leaf area, and dry mass were determined. The corn hybrids had a higher competitive potential than the beggarticks biotype, and the crop presented higher losses due to intraspecific competition than the interspecific competition.

Key words: *Zea mays*, *Bidens pilosa*, competitive indices, competition.

O milho é uma cultura que pertence à família *Poaceae*, espécie *Zea mays* planta anual, com uma ampla adaptabilidade, desde o nível do mar até altitudes superiores a 3600 m, encontrado em climas tropicais, subtropicais e temperados. Apresenta essa cultura elevada importância para o cenário mundial, sendo o cereal mais cultivado no mundo. No Brasil, são cultivados 17,10 milhões de hectares da cultura em todo o território, com produtividade média de 5,605 kg ha⁻¹ e produção de 97.010,4 milhões de toneladas (CONAB, 2018).

Apesar da expressiva área ocupada pela cultura, a produtividade de grãos está muito aquém das lavouras que adotam elevado nível tecnológico ou áreas de pesquisa. Dentre os fatores responsáveis pela baixa produtividade média das lavouras de milho do Brasil, destaca-se a interferência que a cultura sofre das plantas daninhas. As plantas daninhas competem com o milho pelos recursos do meio, como água, luz e nutrientes ocasionando perdas de produtividades de grãos que vai de 10 a 80% (Vargas et al., 2006). O grau de competição e a porcentagem das perdas dependem da densidade e espécie daninha presente na lavoura, a cultivar utilizada, o período de competição com a cultura, além das práticas de manejo utilizadas. Nesse cenário, uma prática que vem se destacando no manejo de plantas daninhas, é o uso de cultivares mais competitivas (Yirefu et al., 2012) que podem reduzir o uso de herbicidas ou outros métodos para o controle.

Além da competição com as culturas a presença de plantas daninhas nas lavouras ocasiona aumento do custo da produção, redução da produtividade e da qualidade dos grãos colhidos, e também serem hospedeiras de insetos e doenças (Thiel et al., 2018).

Dentre as plantas daninhas infestantes da cultura do milho, destaca-se o picão-preto (*Bidens pilosa*), o qual pertence à família *Asteraceae* e com ampla distribuição. O picão-preto interfere negativamente nas culturas, pois compromete as características fisiológicas, morfológicas e de crescimento das plantas (Manabe et al., 2014). Essa planta daninha apresenta elevada capacidade de extração de nutrientes do solo e também de acumular em seus tecidos produz muitas sementes, flexível as mudanças edáficas e ambientais que a torna uma planta com elevada habilidade competitiva (Santos & Cury, 2011).

A habilidade competitiva de híbridos de milho pode ser estimada através de experimentos substitutivos que permitem determinar a influência sofrida tanto pela cultura como da planta daninha, e assim, desenvolver práticas eficientes de manejo (Agostinetto et al., 2013). A competitividade superior de uma espécie em relação a outra, indica que ela terá maior capacidade de assimilação dos recursos do nicho ecológico, apresentando maior potencial de crescimento e desenvolvimento. (Agostinetto et al., 2013; Galon et al., 2016).

A determinação das interações competitivas entre culturas e espécies de plantas daninhas requer delineamentos experimentais e métodos de análise apropriados (Roush et al., 1989). Dessa forma, o uso de experimentos substitutivos permite a obtenção de resultados que proporcionem a otimização das estratégias de manejo de plantas daninhas (Agostinetto et al., 2009), além do mais, possibilita ao pesquisador compreender se a competição é intraespecífica ou interespecífica (Rigoli et al., 2008).

A realização de pesquisas para o manejo de plantas daninhas é de grande importância para a agricultura, pois vem aliando as características genéticas das plantas cultivadas, juntamente com o manejo das plantas daninhas. Por meio da seleção de híbridos com melhor tecnologia genética e que apresentem uma melhor competitividade em busca dos recursos do meio, pode-se diminuir o uso de herbicidas, reduzindo o impacto ambiental, além da oferta de um produto mais saudável e de melhor qualidade para o consumidor.

A hipótese testada foi que os híbridos de milho apresentassem diferenciação na competição com o picão-preto, demonstrando maior habilidade competitiva. Deste modo, o trabalho teve como objetivo comparar a habilidade competitiva de híbridos de milho na presença de picão-preto em diferentes proporções de plantas na associação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Erechim/RS, no ano agrícola 2018/2019. As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos com capacidade para 8 dm³, preenchidos com Latossolo Vermelho Alumínio férrico húmico (Embrapa, 2013), previamente corrigido e adubado de acordo com a recomendação (ROLAS, 2016). As características químicas e físicas do solo foram: pH 5,0; MO: 2,35%; P: 2,1 mg dm³; K: 48 mg dm⁻³ Al: 0,5 cmolc dm⁻³; Ca: 4,5 cmolc dm⁻³, Mg: 1,6 cmolc dm⁻³; CTC(ef): 6,8 cmolc dm⁻³; CTC_(pH=7,0): 12,5 cmolc dm⁻³; H+Al: 6,2 cmolc dm³; SB: 6,2 cmolc dm⁻³; V: 51%; e argila: 50%.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completamente casualizados,

com quatro repetições. Os competidores testados incluíram os híbridos de milho: Dekalb 230 PRO3, Pioneer 30F53 VYH, Dow 2B433 e Syngenta 505 VIP3, os quais competiram com um biótipo de picão-preto.

Foram realizados experimentos preliminares, tanto para o milho quanto para o biótipo de picão-preto em monocultivos, com objetivo de determinar a população de plantas em que a produção final se tornou constante. Para isso foram utilizadas as populações de 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56 e 64 plantas vaso⁻¹ (equivalentes a 25, 49, 98, 196, 392, 587, 784, 980, 1.176, 1.372 e 1.568 plantas m⁻²).

Após a identificação da população final constante foram instalados outros quatro experimentos para avaliar a habilidade competitiva dos híbridos de milho: Dekalb 230 PRO3, Pioneer 30F53 VYH, Dow 2B433 e Syngenta 505 VIP3, em competição com picão-preto, ambos conduzidos em série de substituição, nas diferentes combinações dos híbridos com o biótipo da planta daninha vaso⁻¹, 20-0, 15-5, 10-10, 5-15 e 0-20 (cultura – planta daninha), mantendo-se constante a população total de plantas vaso⁻¹. Para estabelecer a população total de 20 plantas e obter uniformidade das plântulas, as sementes de milho foram semeadas diretamente nos vasos plásticos, enquanto o biótipo de picão-preto foi previamente semeado em bandejas EPS (isopor), sendo posteriormente transplantadas para os vasos.

Aos 50 dias após a emergência das espécies, foi determinado a estatura de planta (ES - cm²), diâmetro de colmo (DC - cm²), área foliar (AF - cm² vaso⁻¹) e a massa seca (MS - g vaso⁻¹). A ES foi aferida com régua graduada desde o nível do solo até o ápice da última folha completamente desenvolvida. A variável DC foi estimada com o auxílio de um paquímetro digital, a 5 cm da superfície de solo. Para quantificação da AF, foi utilizado um medidor portátil modelo CI-203 marca Bio Science, realizando-se a aferição de todas as plantas de cada unidade experimental. Após a determinação da AF as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e postas em estufa com circulação forçada de ar, para secagem, a temperatura de 60±5°C, até o material atingir massa constante afim de determinar a MS das espécies.

A análise de dados foi feita através do método da análise gráfica da variação ou produtividade relativa (Roush et al., 1989; Cousens, 1991; Bianchi et al., 2006). O referido procedimento, também conhecido como método convencional para experimentos substitutivos, consiste na construção de um diagrama tendo por base as produtividades ou variações relativas (PR) e total (PRT). Quando o resultado da PR for uma linha reta, significa que as habilidades das espécies são equivalentes. Caso a PR resultar em linha côncava, indica que existe prejuízo no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Ao contrário, se a PR mostrar linha convexa, há benefício no crescimento de uma ou de ambas as espécies. Quando

a PRT for igual à unidade 1 (linha reta), ocorre competição pelos mesmos recursos; se ela for superior a 1 (linha convexa), a competição é evitada. Caso a PRT for menor que 1 (linha côncava), ocorre prejuízo mútuo ao crescimento (Cousens, 1991).

Foram calculados os índices de competitividade relativa (CR), coeficiente de agrupamento relativo (K) e agressividade (A) das espécies. A CR representa o crescimento comparativo dos híbridos de milho (X) em relação ao competidor picão-preto (Y); K indica a dominância relativa de uma espécie sobre a outra, e A, aponta qual das espécies é mais agressiva. Assim, os índices CR, K e A indicam qual a espécie se manifesta mais competitiva e sua interpretação conjunta determina com maior segurança a competitividade das espécies (Cousens, 1991). Os híbridos de milho X são mais competitivos que o picão-preto Y quando $CR > 1$, $K_x > K_y$ e $A > 0$; por outro lado, o picão-preto Y é mais competitivo que os híbridos de milho X quando $CR < 1$, $K_x < K_y$ e $A < 0$ (Hoffman & Buhler, 2002). Para calcular esses índices foram usadas as proporções 50:50 das espécies envolvidas nos experimentos (milho e/ou picão-preto), utilizando-se as equações: $CR = PR_x/PR_y$; $K_x = PR_x/(1-PR_x)$; $K_y = PR_y/(1-PR_y)$; $A = PR_x - PR_y$, de acordo com Cousens & O'Neill (1993).

O procedimento de análise estatística da produtividade ou variação relativa incluiu o cálculo das diferenças para os valores de PR (DPR), obtidos nas proporções 25, 50 e 75%, em relação aos valores pertencentes à reta hipotética nas respectivas proporções, quais sejam, 0,25; 0,50 e 0,75 para PR (Bianchi et al., 2006; Fleck et al., 2008). Utilizou-se o teste “T”, para testar as diferenças relativas aos índices DPR, PRT, CR, K e A (Roush et al., 1989; Hoffman & Buhler, 2002). Considerou-se como hipótese nula, para testar as diferenças de DPR e A, quando as médias foram iguais a zero ($H_0 = 0$); para PRT e CR, quando as médias foram iguais a um ($H_0 = 1$); e, para K, quando as médias das diferenças entre K_x e K_y foram iguais a zero [$H_0 = (K_x - K_y) = 0$]. O critério para se considerar as curvas de PR e PRT diferentes das retas hipotéticas é que, no mínimo em duas proporções, ocorrem diferenças significativas pelo teste “T” (Bianchi et al., 2006; Fleck et al., 2008). Do mesmo modo, para os índices CR, K e A, considerou-se a existência de diferenças em competitividade quando, no mínimo em dois deles, ocorreu diferença significativa pelo teste “T”.

Os resultados obtidos para ES, DC, AF e MS expressos em valores médios por tratamento, foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Dunnett, considerando-se as monoculturas como testemunhas nessas comparações.

Resultados e Discussão

Observou-se através da análise de variância, interação significativa nas associações entre as proporções de plantas de milho ou de picão-preto para as variáveis estatura de plantas (ES), diâmetro de colmos (DC), área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MS). Os resultados gráficos indicam, de modo geral, que os quatro híbridos de milho (Dekalb 230 PRO3, Pioneer 30F53VYH, Dow 2B433 e Syngenta 505 VIP3) demonstraram similaridade na competição com o picão-preto (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Houve oscilação das variáveis ES, DC, AF e MS das plantas nos diferentes cenários avaliados, em função do híbrido de milho ou até mesmo pela densidade das espécies. A PRT da ES, DC, AF e MS dos híbridos foram influenciadas negativamente com linhas côncavas e valores médios inferiores a 1, principalmente quando a planta daninha apareceu em menores densidades que a cultura (Figuras 1, 2, 3 e 4). Linhas côncavas e valores da PRT inferiores a 1, permitem inferir a ocorrência de competição, por recursos semelhantes, entre o milho e o picão-preto. Pesquisas demonstram resultados semelhantes, aos encontrados no presente estudo, ao testarem a habilidade competitiva de cultivares de arroz com angiquinho (Galon et al., 2015) e de cultivares de soja em competição com capim-arroz (Bastiani et al., 2016).

A análise gráfica das combinações de plantas dos híbridos de milho Dekalb 230 PRO3, Pioneer 30F53 VYH, Dow 2B433 e Syngenta 505 VIP3 e do biótipo de picão-preto, para as variáveis em estudo, mostrou que os desvios observados das retas da PR, em relação às retas esperadas, são representados por linhas convexas para a cultura e côncavas para o competidor, demonstrando assim que não ocorreu prejuízo ao crescimento do milho, mas sim para o picão-preto (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Para a variável ES os valores observados das PRs da cultura ficaram muito próximos aos valores estimados, exceto ao híbrido Dekalb 230 PRO3 que nas menores proporções da cultura e maior da daninha demonstrou comportamento de linha convexa, ou seja, maior crescimento do milho (Figura 1A) Em geral se observou para a PR do picão-preto a ocorrência de linhas côncavas, demonstrando assim que houve prejuízo ao crescimento da planta daninha para a ES de plantas (Figura 1 A, B, C e D). A diferença na estatura de plantas de híbridos de milho ocasiona competição pelo recurso luz, ou seja, as plantas mais altas sombreiam as plantas daninhas e tornam-se mais eficientes na busca pela luz (Kappes et al., 2011).

Os híbridos Pioneer 30F53VYH, Dow 2B433 e Syngenta 505 VIP3 apresentaram linhas côncavas para a PR da planta daninha, demonstrando um menor crescimento quando em

competição com os híbridos de milho (Figura 2 B, C e D). Com relação a PR da cultura, está se manteve dentro do esperado, não tendo prejuízo para o seu crescimento independente da proporção de plantas, porém contribui muito pouco para a PRT. Em soja o picão-preto demonstrou ser menos competitivo com a cultura, não interferindo nas suas características relacionadas a morfologia (Forte et al., 2017), o que corroborando em partes com os resultados do presente estudo.

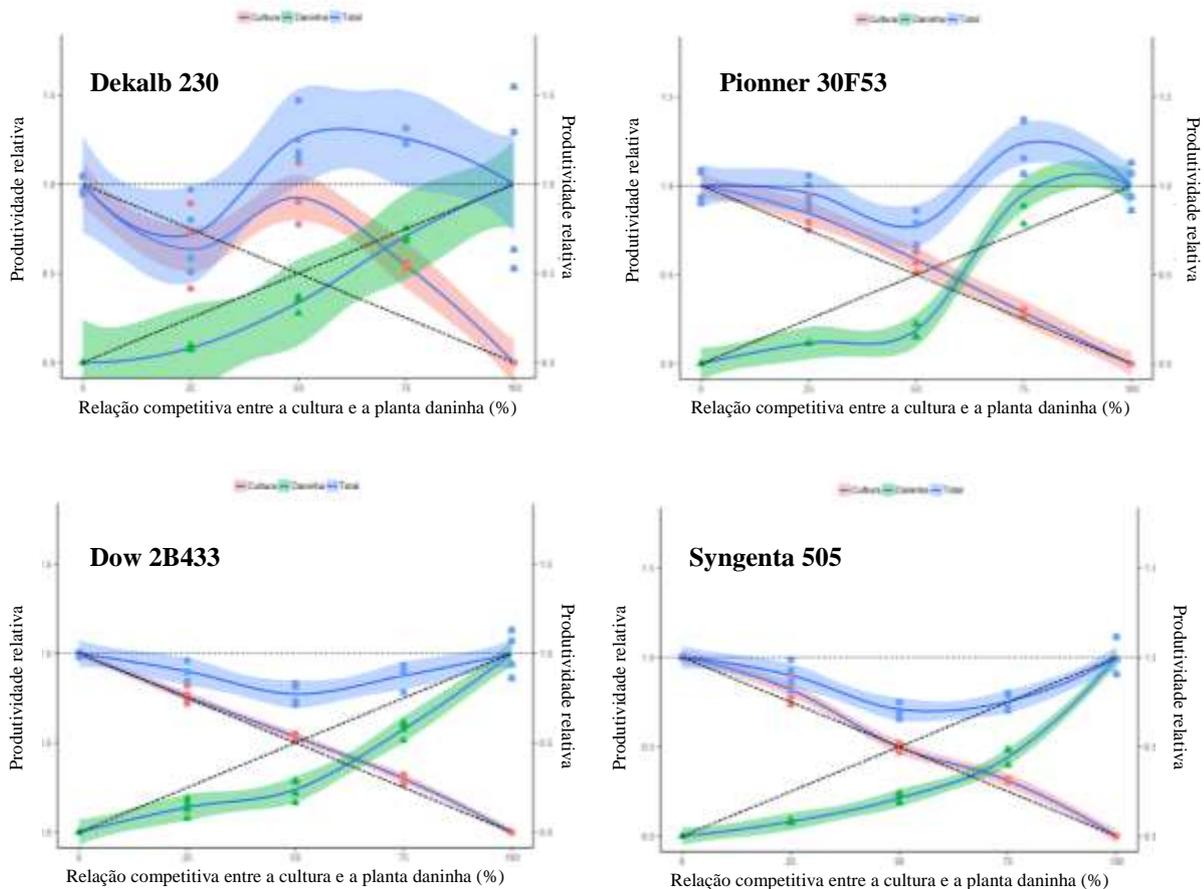


Figura 1. Produtividade relativa (PR) para massa seca das plantas de milho (●) e picão-preto (▲), e produtividade relativa total (PRT) da comunidade (■) em função da proporção de plantas (milho: picão-preto). Linhas tracejadas representam os valores esperados na ausência de competição, e linhas sólidas, os valores observados quando as espécies competiram em diferentes proporções de plantas.

Na varável DC, foi possível observar de modo geral linhas convexas para os híbridos de milho e côncava para a planta daninha (Figura 2 A, B, C e D). Demonstrando que a cultura ficou dentro dos padrões estabelecidos pelas linhas tracejadas do gráfico, onde o milho se mostrou mais competitivo. Já a planta daninha, conforme aumentada a competição milho-picão, menor foi o diâmetro observado. Em um estudo conduzido por Kappes et al. (2011), foi

possível verificar que o aumento na densidade populacional do milho provocou redução do diâmetro do colmo da planta daninha.

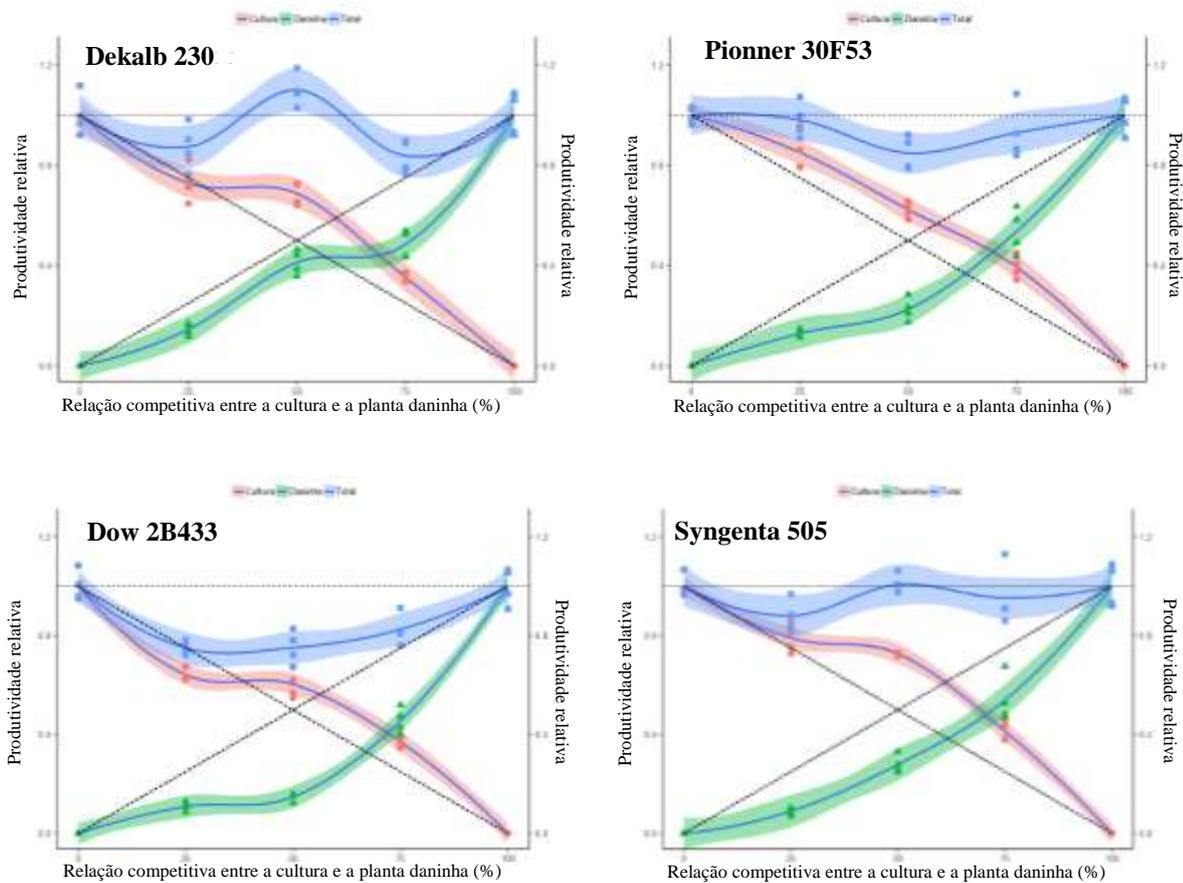


Figura2. Produtividade relativa (PR) para massa seca das plantas de milho (●) e picão-preto (▲), e produtividade relativa total (PRT) da comunidade (■) em função da proporção de plantas (milho: picão-preto). Linhas tracejadas representam os valores esperados na ausência de competição, e linhas sólidas, os valores observados quando as espécies competiram em diferentes proporções de plantas.

Pode-se observar que para a variável AF as análises gráficas demonstraram que os híbridos de milho Dekalb 230 PRO3, Pioneer 30F53VYH, Dow2B433 e Syngenta 505 VIP3 apresentaram linha convexa para a cultura em todas as situações (Figura 3, A, B, C e D). Dessa forma, a PR dos híbridos de milho expressou-se maior em relação à da planta daninha, demonstrando que a cultura foi mais competitiva na busca pelos recursos do meio, assim tendo um maior desenvolvimento foliar para os híbridos de milho. Ressalta-se que quando uma espécie tem uma maior competitividade indica que ela terá uma grande capacidade de assimilação dos recursos disponíveis, assim está estimulando o seu máximo potencial de desenvolvimento e crescimento, afetando diretamente o seu competidor, que não terá recursos suficientes para competir (Agostinetto et al., 2013). Observou-se ainda que a PRT quando os

híbridos de milho Pioneer 30F53VYH e Dow 2B433 estavam associados ao picão-preto apresentaram valores superiores a 1 (Figura 3B e C). Desse modo a competição foi evitada, principalmente pela participação da PR da cultura que contribui muito para o valor ser superior a 1.

Fleck et al. (2007), relatam que plantas que apresentam características de alta estatura e um elevado índice de área foliar podem levar vantagem ou que demonstram maior potencial competitivo. O maior potencial de captação de energia radiante, proporcionado pela intensa área foliar, pode aumentar o acúmulo de massa seca da parte aérea. Lamego et al. (2013) relatam que o trigo apresentou melhor desempenho até o início do afilamento, em comparação com o azevém, que teve a disponibilidade de recurso reduzida pela cultura.

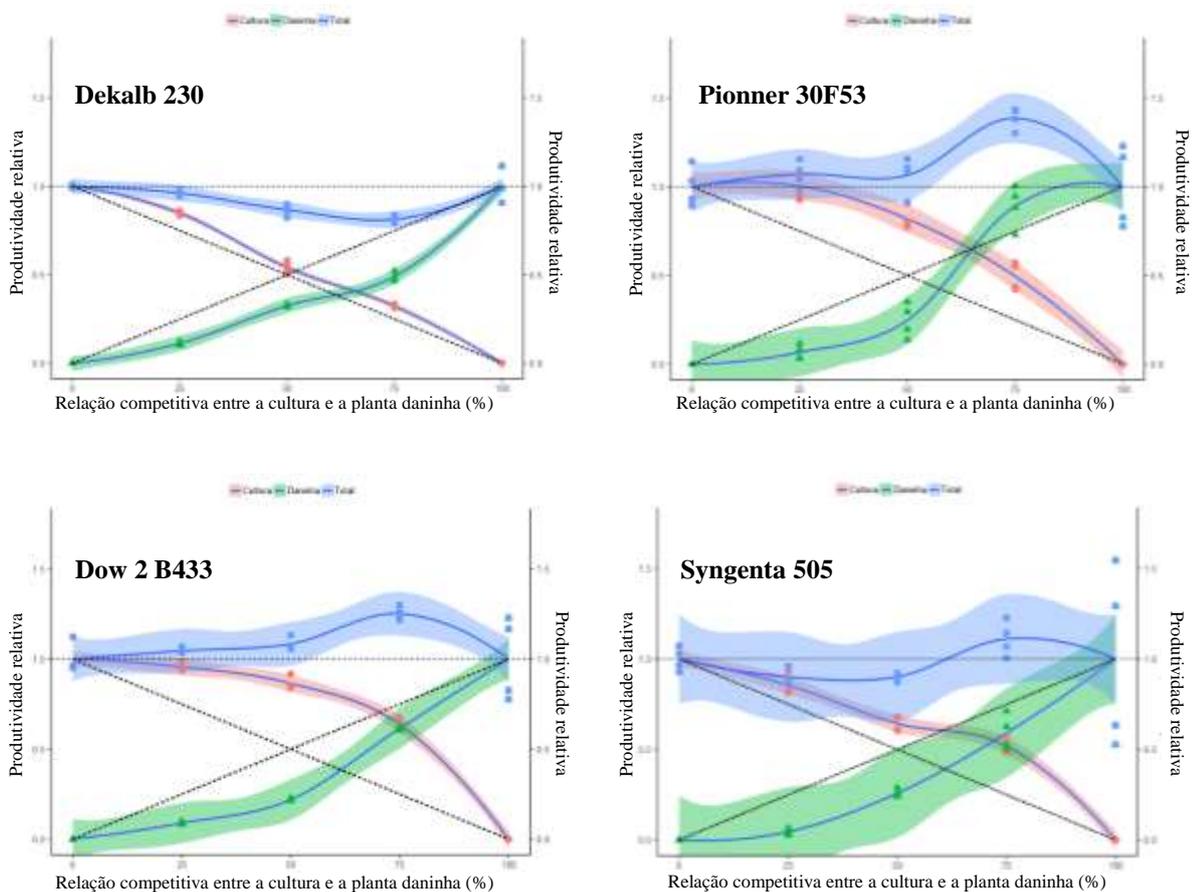


Figura 3. Produtividade relativa (PR) para massa seca das plantas de milho (●) e picão-preto (▲), e produtividade relativa total (PRT) da comunidade (■) em função da proporção de plantas (milho: picão-preto). Linhas tracejadas representam os valores esperados na ausência de competição, e linhas sólidas, os valores observados quando as espécies competiram em diferentes proporções de plantas.

Os resultados gráficos indicam para a variável MS que a PR observada para os

híbridos Dekalb 230 PRO3 e Syngenta 505 VIP3 (Figura 4 A e D) demonstra que a competição do milho com o biótipo de picão-preto ocasionou linhas côncavas. Isso ocasiona maior redução de massa seca à cultura. A PR para os híbridos Pioneer 30F53VYH e Dow 2B433 (Figura 1 B e C) mostrou-se dentro do erro padrão estabelecido para a linha tracejada, tendo um menor prejuízo da cultura em decorrência do convívio com a planta daninha.

Pode-se observar que houve competição entre as espécies por água, luz e nutrientes, de acordo com Rubin et al. (2014), quando a PRT for < 1 significa que ocorreu um antagonismo mútuo entre as espécies que estão competindo pelos mesmos recursos do meio. Em condições semelhantes, Wandscheer et al. (2014), ao avaliarem a competição de milho com capim-sudão, também observaram que a PRT apresentou linha côncava para as comparações.

O picão-preto em todas as situações demonstrou linhas da PR côncavas para a MS, demonstrando assim menor habilidade competitiva do que os híbridos de milho (Figuras 3 A, B, C e D). Da mesma forma, Wandscheer & Rizzardi (2013), ao estudarem a competição entre milho e *Chloris distichophylla*, (falso-capim-de-rhodes), observaram que os valores hipotéticos estabelecidos para a cultura não se alteraram quando houve a competição com a planta daninha, a cultura manteve sua produtividade relativa equivalente a condições em monocultivo.

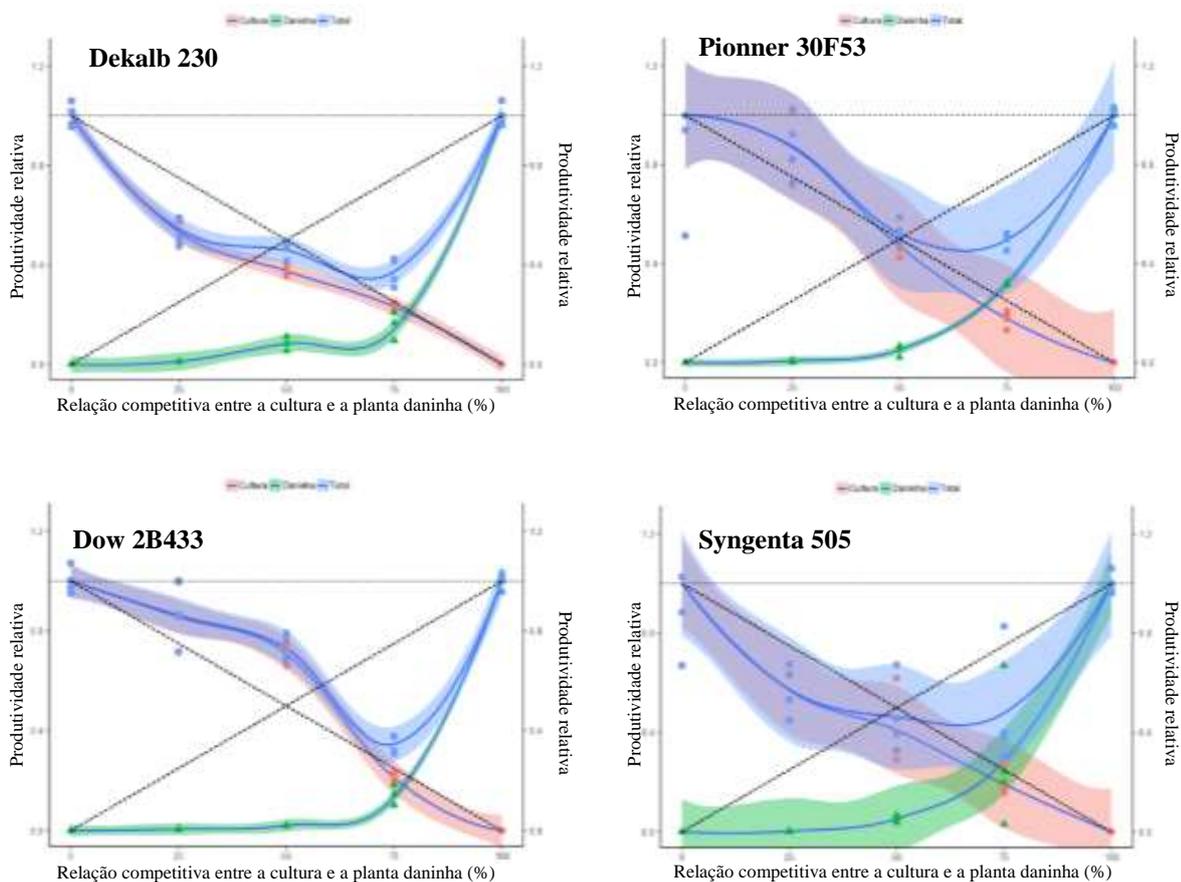


Figura 4. Produtividade relativa (PR) para massa seca das plantas de milho (●) e picão-preto (▲), e produtividade relativa total (PRT) da comunidade (■) em função da proporção de plantas (milho: picão-preto). Linhas tracejadas representam os valores esperados na ausência de competição, e linhas sólidas, os valores observados quando as espécies competiram em diferentes proporções de plantas.

Observou-se para a variável ES que o híbrido Dekalb 230 PRO3 apresentou diferenças nas proporções 75:25, 50:50 e 25:75, quando comparadas com a testemunha 100:0, sendo que, maiores estaturas de planta foram denotadas quando o milho esteve ausente de competição do picão-preto (Tabela 1). A maior estatura de planta observada na testemunha se deve pela maior competição da espécie em maiores densidades, provocando um estiolamento da planta em busca da maior captação de luminosidade. Para o híbrido Pioneer 30F53 VYH, a ES apresentou diferença na proporção 50:50 quando comparado com a testemunha, onde a cultura apresentou uma maior estatura de planta nesta proporção. Os híbridos Dow 2B433 e Syngenta 505 VIP 3, apresentaram diferenças entre a testemunha apenas na proporção 25:75.

O milho em competição com o picão-preto apresentou uma ES maior, assim, indicando que aumentar a densidade de plantas da cultura pode ser mais prejudicial do que uma alta infestação de picão-preto. Diversos trabalhos que objetivaram avaliar a competitividade entre espécies mostraram que o mais competitivo sofre mais com a competição intraespecífica do que com a competição interespecífica, pois plantas com maior capacidade competitiva geralmente se prejudicam devido à falta de espaço ou recursos ambientais (Rizzardi & Wandscheer, 2014).

O DC aumentou em todos os híbridos de milho em comparação com a testemunha demonstrando que quanto menor a competição intraespecífica maior foi o aumento do diâmetro de colmo da cultura. Balbinot & Fleck (2005) relataram que plantas de milho cultivadas em espaçamentos de 0,4 m têm um maior diâmetro de colmo do que as cultivadas em 1,0 m, isto se deve ao fato de que em arranjos mais equidistantes há uma menor competição intraespecífica, exemplificando o quão relevante é este tipo de competição para o milho.

Tabela 1: Respostas morfológicas de híbridos de milho submetidos ao competidor picão-preto (*Bidens pilosa*), expressas em altura de plantas (ES), diâmetro de caule/colmo (DC), área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MS), em experimento conduzido em série substitutiva. UFFS, Erechim/RS, 2019.

Proporção de plantas (milho x picão preto)	Variáveis morfológicas			
	Estatura	Diâmetro	Área foliar	Massa seca
	Dekalb 230 PRO3			
100:0 (T)	81,21	10,01	3757,67	205,44
75:25	91,88*	11,32	3184,82	145,61*

50:50	87,96*	13,76*	6956,89*	154,07*
25:75	104,89*	14,13*	8181,13*	190,14
C.V (%)	3,90	7,90	15,70	7,90
Picão- preto				
0:100 (T)	81,62	6,18	1066,18	59,56
25:75	53,44*	3,99	1009,96	11,22*
50:50	53,16*	5,10	617,85*	9,94*
75:25	36,81*	3,59	347,95*	2,63*
C.V (%)	8,20	13,10	38,50	15,70
Pioneer 30F53VYH				
100:0 (T)	79,71	11,67	2935,50	151,97
75:25	89,75	13,24	3933,16*	176,07
50:50	93,48*	14,54*	4807,52*	142,57
25:75	91,85	18,36*	5821,24*	107,86
C.V (%)	10,10	9,90	13,70	28,60
Picão- preto				
0:100 (T)	69,62	6,88	925,32	69,72
25:75	88,35*	4,92*	1099,00*	29,58*
50:50	26,31*	3,10*	456,11*	7,13*
75:25	32,33*	3,55*	248,20*	1,73*
C.V (%)	17,00	15,10	28,60	8,00
Dow 2B433				
100:0 (T)	92,19	11,64	3513,73	165,30
75:25	93,46	12,96	4483,95*	188,62
50:50	98,44	14,05*	6082,74*	235,03*
25:75	110,75*	17,22*	8954,33*	140,69
C.V (%)	6,00	7,70	5,80	10,10
Picão- preto				
0:100 (T)	69,62	6,88	925,32	69,72
25:75	53,42*	4,17*	759,01	12,44*
50:50	33,27*	2,03*	405,84*	2,94*
75:25	38,75*	2,98*	330,70*	1,80*
C.V (%)	21,10	12,10	20,00	11,00
Syngenta 505 VIP3				
100:0 (T)	83,49	10,74	3531,20	200,41
75:25	91,12	11,32	4027,75	152,56
50:50	83,04	15,62*	4545,10*	164,13
25:75	103,98*	17,77*	7338,76*	153,97
C.V (%)	6,00	7,70	7,70	33,50
Picão- preto				
0:100 (T)	81,62	6,18	1066,18	59,56
25:75	48,08*	4,44*	841,05	22,73*
50:50	34,64*	3,44*	551,23*	6,35*
75:25	26,62*	2,22*	194,94*	0,66*
C.V (%)	11,90	15,40	46,70	54,50

* Média difere da testemunha (T) pelo teste de Dunnnett ($p < 0,05$); ES= Estatura de planta (cm); DC = Diâmetro de caule/colmo (mm); AF = Área foliar ($\text{cm}^2 \text{ vaso}^{-1}$) e MS= Massa seca da parte aérea (g vaso^{-1}).

Os resultados demonstram para a AF que os híbridos Dekalb 230 PRO3 e Syngenta 505 VIP3 apresentaram aumento de 100% nas proporções 50:50 e 25:75 em comparação com o monocultivo 100:0, sendo essa variável mais expressiva quando se reduziu a competição intraespecífica. Para os híbridos Pioneer 30F53 VYH e Dow 2B433 constatou-se o aumento da AF com a diminuição do número de plantas de milho, ou seja, a competição intraespecífica na cultura se torna mais prejudicial do que a competição interespecífica. Experimentos substitutivos demonstram que, sob níveis adequados de recursos, a cultura geralmente é mais competitiva do que a espécie daninha, porque o efeito dessas não se deve somente à maior habilidade competitiva individual delas, mas ao seu grau de infestação (Vilà et al., 2004).

Para a variável MS, todos os híbridos, exceto o Pioneer 30F53 VYH e o Syngenta 505 VIP3 que não ocorreu significância, apresentaram redução da variável com a diminuição do número de plantas em competição (Tabela 1). A competição intraespecífica ou interespecífica resulta em uma redução do crescimento para ambas as espécies competidoras, como constatado em estudos que verificaram a habilidade competitiva de arroz com capim-arroz (Galon & Agostinetto, 2009) e soja em competição com picão-preto (Forte et al., 2017).

Para as variáveis ES e DC do picão-preto, ocorreu uma redução significativa em todas as proporções, quando comparadas com a testemunha 100:0, sendo possível observar que o crescimento e desenvolvimento da planta daninha foi dificultado pela competição que o milho proporcionou na busca pelos mesmos recursos do meio. De acordo com Santos & Cury (2011), o picão preto em baixas densidades populacionais não tem efeito negativo na produção final das culturas. As variáveis AF e MS do picão-preto, mostraram-se significativas apresentando valores inferiores a testemunha 100:0, demonstrando que a competição interespecífica foi prejudicial a planta daninha. Isto se deve a alta capacidade competitiva e maior eficiência na busca por recursos do meio, desta forma o milho acaba suprimindo a planta daninha na busca destes recursos (Balbinot & Fleck, 2005).

O crescimento dos híbridos de milho Dekalb 230 PRO 3, Pioneer 30F33VYH, Dow2B433 e Syngenta 505 VIP 3 superou o do picão-preto, de acordo com o indicado pelo índice CR (maior que 1) para todas as variáveis estudadas, DC, ES, AF e MS (Tabela 2). Observou-se ainda dominância relativa do milho sobre a planta daninha expresso pelo índice K ($K_{\text{milho}} > K_{\text{picão-preto}}$) e que a cultura é mais competitiva do que a planta daninha segundo o índice de agressividade (positivo A). Somente em uma situação não houve diferença significância em pelo menos dois índices, foi para a MS do híbrido Syngenta 505 ao competir com o picão-preto.

Utilizando os três índices para definir competitividade foi verificado que o sorgo cultivado foi mais competitivo que *Sorghum halepense* (Hoffman & Buhler, 2002), que o nabo forrageiro foi mais competitivo que genótipos de soja (Bianchi et al., 2006), que o capim-arroz sobressaiu-se em relação ao arroz irrigado (Agostinetto et al., 2008), que soja apresentou maior habilidade competitiva que o picão-preto (Forte et al. (2017) que o milho foi mais competitivo que o capim-sudão (Wandscheer et al. (2014) Ao avaliar a habilidade competitiva do feijão infestado por papuã (Passini et al., 2003) e com diferentes espécies de caruru (Carvalho & Christoffoleti, 2008) também constataram que a cultura apresentou maior habilidade competitiva do que as plantas daninhas.

Tabela 2: Índices de competitividade entre cultivares de híbridos de milho com picão preto (*Bidens pilosa*), competindo em proporções iguais de plantas (50:50), expressos por competitividade relativa (CR), coeficientes de agrupamentos relativos (K) e de agressividade (A), obtidos em experimentos conduzidos em séries substitutivas, aos 55 dias após a emergência das plantas. UFFS, Erechim/RS, 2019.

Variáveis	CR	Kx (milho)	Ky (picão)	A
	Diâmetro de caule/colmo (DC)			
Dekalb 230 x Picão-preto	1,686 ± 0,124*	2,253 ± 0,238*	0,711 ± 0,071	0,275 ± 0,034*
Pioneer 30F53 x Picão-preto	2,839 ± 0,261*	1,667 ± 0,108*	0,295 ± 0,039	0,398 ± 0,020*
Dow 2B433 x Picão-preto	4,110 ± 0,185*	1,565 ± 0,194*	0,173 ± 0,011	0,456 ± 0,024*
Syngenta 505 x Picão-preto	2,642 ± 0,160*	2,670 ± 0,042*	0,389 ± 0,037	0,449 ± 0,018*
Estatura de plantas (ES)				
Dekalb 230 x Picão-preto	2,786 ± 0,277*	3,194 ± 4,372 ^{ns}	0,512 ± 0,044	0,589 ± 0,076*
Pioneer 30F53 x Picão-preto	3,200 ± 0,354*	1,452 ± 0,165*	0,235 ± 0,030	0,397 ± 0,031*
Dow 2B433 x Picão-preto	2,356 ± 0,340*	1,148 ± 0,043*	0,320 ± 0,050	0,295 ± 0,032*
Syngenta 505 x Picão-preto	2,364 ± 0,110*	0,992 ± 0,043*	0,271 ± 0,022	0,285 ± 0,007*
Área foliar (AF)				
Dekalb 230 x Picão-preto	1,664 ± 0,058*	1,190 ± 0,080*	0,483 ± 0,009	0,216 ± 0,018*
Pioneer 30F53 x Picão-preto	3,785 ± 0,794*	5,293 ± 1,545*	0,344 ± 0,087	0,572 ± 0,061*
Dow 2B433 x Picão-preto	3,951 ± 0,115*	6,985 ± 1,395*	0,281 ± 0,006	0,646 ± 0,019*
Syngenta 505 x Picão-preto	2,514 ± 0,184*	1,835 ± 0,167*	0,350 ± 0,022	0,385 ± 0,032*
Massa seca da parte aérea (MS)				
Dekalb 230 x Picão-preto	4,810 ± 0,740*	0,601 ± 0,025*	0,092 ± 0,014	0,292 ± 0,017*
Pioneer 30F53 x Picão-preto	11,433 ± 3,649	0,895 ± 0,088*	0,054 ± 0,012	0,418 ± 0,027*
Dow 2B433 x Picão-preto	33,887 ± 1,203*	2,543 ± 0,321*	0,022 ± 0,001	0,690 ± 0,024*
Syngenta 505 x Picão-preto	7,881 ± 1,378*	0,798 ± 0,281	0,056 ± 0,007	0,356 ± 0,073

* Diferença significativa pelo teste t ($p \leq 0,05$). Kx e Ky são os coeficientes de agrupamento relativos dos híbridos de milho e do competidor picão-preto, respectivamente.

As diferenças observadas em termos de competição podem ser devido a extração de recursos como luz, nutrientes e água que estavam presentes no meio de cultivo. O picão-preto tem uma baixa competição individual, pode-se dizer que a cultura tolera essa competição, mas a espécie quando se desenvolve em altas densidades, pode apresentar elevada habilidade

competitiva, isso se deve a numerosa e longa produção de aquênios, sendo uma das características de agressividade da espécie (Santos & Cury, 2011).

Conclusão

Os híbridos de milho (Dekalb 230, Pionner 30F53, Dow 2B433 e Syngenta 505) foram mais competitivos que o biótipo de picão-preto, independente da variável avaliada. A competição intraespecífica é mais prejudicial do que a interespecífica para a cultura do milho.

Referências

- AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R. P.; GALON, L.; MORAES, P. D. de; FONTANA, L. C. Competitividade relativa da soja em convivência com papuã (*Brachiaria plantaginea*). **Scientia Agraria**, v. 10, n. 3, p. 185-190, 2009.
- AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; MORAES, P. V. D.; RIGOLI, R. P.; TIRONI, S. P.; PANOZZO, L. E. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e biótipo de capim-arroz (*Echinochloa* spp.). **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p. 757-766, 2008.
- AGOSTINETTO, D.; FONTANA, L. C.; VARGAS, L.; MARKUS, C.; OLIVEIRA, E. de. Habilidade competitiva relativa de milhã em convivência com arroz irrigado e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 10, p. 1315-1322, 2013.
- BALBINOT JÚNIOR, A. A.; FLECK, N. G. Competitividade de dois genótipos de milho (*Zea mays*) com plantas daninhas sob diferentes espaçamentos entre fileiras. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 415-421, 2005.
- BIANCHI M. A.; FLECK, N. G.; LAMEGO, F. P. Proporção entre plantas de soja e plantas competidoras e as relações de interferência mútua. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1380-1387, 2006.
- CARVALHO, S.J.P. de; CHRISTOFFOLETI, P.J. Competition of *Amaranthus* species with dry bean plants. **Scientia Agricola**, v.65, n. 3, p.239-245, 2008.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Milho - Brasil. **Série Histórica de: área, produtividade e produção**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 15/05/2019.
- COUSENS, R. Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments. **Weed Technology**, v. 5, n. 3, p. 664-673, 1991.
- COUSENS, R.; O'NEILL, M. Density dependence of replacement series experiments. **Oikos**, v. 66, n. 2, p. 347-352, 1993.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

- FLECK, N. G.; RIZZARDI, M. A.; AGOSTINETTO, D.; VIDAL, R. A. Produção de sementes por picão-preto e guaxuma em função de densidades das plantas daninhas e da época de semeadura da soja. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.191-202, 2003.
- FLECK, N. G.; LAMEGO, F. P.; SCHAEGLER, C. E.; FERREIRA, F. B. RESPOSTA de cultivares de soja à competição com cultivar simuladora da infestação de plantas concorrentes. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 3, p. 213-218, 2007.
- FLECK, N. G.; AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; SCHAEGLER, C. E. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e biótipo de arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 101-111, 2008.
- FORTE, C. T.; BASSO, F. J. M.; GALON, L.; AGAZZI, L. R.; NONEMACHER, F.; CONCENÇO, G. Habilidade competitiva de cultivares de soja transgênica convivendo com plantas daninhas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.12, n.2, p.185-193, 2017.
- GALON, L.; SANTIN, C. O.; ANDRES, A.; BASSO, F. J. M.; NONEMACHER, F.; AGAZZI, L. R.; FERNANDES, F. F. Competitive Interaction Between Sweet Sorghum with weeds. **Planta Daninha**, v. 36, 2018.
- GALON, L.; FORTE, C. T.; GABIATTI, R. L.; RADUNZ, L. L.; ASPIAZU, I.; KUJAWINSKI, R.; ROSSETTI, J. Interference and economic threshold level for control of beggartick on bean cultivars. **Planta Daninha**, v. 34, n. 3, p. 411-422, 2016.
- GALON, L.; TIRONI, S. P.; ROCHA, P. R. R.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; VARGAS, L.; FERREIRA, F. A. Habilidade competitiva de cultivares de cevada convivendo com azevém. **Planta Daninha**, v. 29, n. 4, p. 771-781, 2011.
- GALON, L.; AGOSTINETTO, D. Comparison of empirical models for predicting yield loss of irrigated rice (*Oryza sativa*) mixed with *Echinochloa* spp. **Crop Protection**, v. 28, n. 10, p. 825-830, 2009.
- HOFFMAN, M. L.; BUHLER, D. D. Utilizing Sorghum as a functional model of crop weed competition. I. Establishing a competitive hierarchy. **Weed Science**, v. 50, n. 4, p. 466-472, 2002.
- KAPPES, C.; ANDRADE, J. A. D. C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A. C. D.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, v. 70, n. 2, p. 334-343, 2011.
- LAMEGO, F. P.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T. E.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; SANTI, A. L. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 31, n. 3, p. 521-531, 2013.
- MANABE, P. M. S.; MATOS, C. D. C.; FERREIRA, E. A.; DA SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T.; MANABE, A.; GALON, L. Características fisiológicas de feijoeiro em competição com plantas daninhas. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1721-1728, 2014.
- PASSINI, T.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; YADA, I.F.U. Competitivity of the common-bean plant relative to the weed alexandergrass [*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.]. **Scientia Agricola**, v.60, n. 2, p.259-268, 2003.

- RIGOLI, R. P.; AGOSTINETTO, D.; SCHAEGLER, C. E.; DAL MAGRO, T.; TIRONI, S. Habilidade competitiva relativa do trigo (*Triticum aestivum*) em convivência com azevém (*Lolium multiflorum*) ou nabo (*Raphanus raphanistrum*). **Planta Daninha**, v. 26, n.1, p. 93-100, 2008.
- RIZZARDI, M. A.; WANDSCHEER, A. C. D. Interferência de *Sorghum sudanense* e *Eleusine indica* no cultivo de soja e milho. **Planta daninha**, v. 32, n. 1, p. 19-30, 2014.
- ROLAS - Rede oficial de laboratórios de análise de solo e de tecido vegetal. **Manual de 423 calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre: 424 Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul: Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016. 376p.
- ROUSH, M. L.; RADOSEVICH, S. R.; WAGNER, R. G.; MAXWELL, B. D.; PETERSEN, T. D. Comparison of methods for measuring effects of density and proportion in plant competition experiments. **Weed Science**, v.37, n.2, p.268-275, 1989.
- RUBIN, R. S.; LANGARO, A. C.; MARIANI, F.; AGOSTINETTO, D.; BERTO, R. M. Relative competitive ability of irrigated rice with red rice susceptible or resistant to the herbicide imazapyr+ imazapic. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 2, p. 173-179, 2014.
- SANTOS, J. B.; CURY, J. P. Picão-preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta Daninha**, v. 29, n. special, p. 1159-1171, 2011.
- THIEL, C. H.; DE DAVID, F. A.; GALON, L.; DEUNER, S.; FORTE, C. T.; PERIN, G. F.; CONCENÇO, G. Physiology of weeds in intraspecific competition. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n.6, p. 334-340, 2018.
- VARGAS, L.; PEIXOTO, C. M.; ROMAN, E. S. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, p. 61, 2006.
- VILÀ, M.; WILLIAMSON, M.; LONSDALE, M. Competition experiments on alien weeds with crops: lessons for measuring plant invasion impact. **Biological Invasions**, v. 6, n. 1, p. 59-69, 2004.
- WANDSCHEER, A. C. D.; RIZZARDI, M. A. Interference of soybean and corn with *Chloris distichophylla*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 37, n. 4, p. 306-312, 2013.
- WANDSCHEER, A. C. D.; RIZZARDI, M. A.; REICHERT, M.; GAVIRAGHI, F. Capacidade competitiva da cultura do milho em relação ao capim-sudão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 13, n. 2, p. 129-141, 2014.
- YIREFU, F.; TANA, T.; TAFESSE, A.; ZEKARIAS, Y. Capacidade competitiva de cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum ofûcinarum* L.) à interferência de plantas daninhas em plantações de cana-de-açúcar da Etiópia. **Proteção de culturas**, v. 32, n. 1, p. 138-143, 2012.

Diretrizes para Autores

Submissão

Poderão ser submetidos para publicação, trabalhos técnico-científicos originais de todas as áreas referentes às culturas de milho, sorgo e espécies afins, em Português, Espanhol ou Inglês. É necessária declaração da não submissão do trabalho à publicação em outro periódico. Todos os trabalhos submetidos serão avaliados por revisores Ad-hoc qualificados e a aceitação será baseada no mérito científico. Apelação sobre um trabalho rejeitado deverá ser feita ao corpo editorial. Os trabalhos aceitos serão publicados pela ordem de recepção e registro. Para que o trabalho seja publicado é necessário que o primeiro autor seja sócio da ABMS e que esteja em dia com o pagamento de sua anuidade. Os trabalhos deverão ser enviados via eletrônica (<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs>).

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

Originais – O texto deve ser digitado no programa Word, espaçamento 1,5, justificado, fonte normal, tipo Times New Roman, corpo 12, com margens de 2,5 cm e formato A4 (21 x 29,7cm).

Número de páginas – O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas; as notas científicas; 8; e as novas cultivares, 8, incluindo-se as tabelas e as figuras.

Ilustrações – O número de ilustrações (tabelas e figuras) deve ser limitado, sempre que possível, a no máximo seis no artigo científico, a dois em notas científicas, e a quatro em novas cultivares.

Número de Literaturas Citadas – Devem ser, no máximo, 25 no artigo científico, 15 Em notas científicas e novas cultivares.

Apresentação do artigo científico

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

Artigos em português – Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Palavras-chave, título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Literatura Citada, tabelas e figuras.

Artigos em inglês – Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Key words, título em português, Resumo, Palavras-chave, Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, Literature Cited, tables, figures.

Artigos em espanhol – Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Palabras-clave; título em inglês, Abstract, Key words, Introducción, Material y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Literatura Citada, cuadros e figuras.

Título

Deve ser grafado em letras maiúsculas, e em negrito. Deve ter, no máximo, 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

Deve ser claro e conciso, e representar no conteúdo o objetivo do trabalho.

Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário (gênero e espécie), grafado em itálico.

Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

Nome dos Autores

Grafar os nomes dos autores com letras maiúsculas, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, correspondente à respectiva chamada de endereço do autor.

Nota de endereços

São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, em forma de expoente. Devem ser agrupados pelo endereço da instituição. Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

Deve ser sucinto, apresentando justificativa, objetivo(s) do trabalho, o que foi feito e estudado e os principais resultados e conclusões. Escrever o termo RESUMO em maiúsculas e negrito à esquerda e separado do texto por travessão.

Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

Palavras-chave

Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.

Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

No máximo 5 (cinco), diferentes das palavras usadas no título do trabalho

Escrever o termo Palavras-chave em minúsculas e negrito à esquerda.

Introdução

Não utilizar o termo “Introdução”. Abordar justificativas, hipóteses, revisão sucinta e atualizada do assunto e finalizar com os objetivos do trabalho.

Citar trabalhos dos últimos 10 anos, principalmente de periódicos; se necessário, citar trabalhos clássicos diretamente relacionados ao tema.

Deve ocupar, no máximo, duas páginas.

Material e Métodos

Minúsculas, com as iniciais em maiúsculas, centralizado e negrito. Os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

Deve incluir todas as informações necessárias que possibilitem a repetição do trabalho por outros pesquisadores

Apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.

Apresentar a descrição dos tratamentos e variáveis em texto corrido e separados por ponto e conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis

Na designação dos tratamentos e das variáveis, evitar, o quanto possível, as abreviações ou as siglas; quando necessário, dar o significado delas.

Fórmulas, expressões ou equações matemáticas devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte

Fazer referência à análise estatística utilizada e informar a respeito da transformação dos dados.

Evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página

Resultados e Discussão

A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada na página e grafada em negrito; os termos Resultados e Discussão devem ser grafados com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos frente aos apresentados por outros autores.

Evitar abreviar os tratamentos e as variáveis.

Tabelas e figuras devem ser citadas no texto da seguinte forma: Tabela ou Figura, seguidas de espaço e do número correspondente.

Não discutir dados não apresentados e não citar trabalhos não publicados, resumos de congressos, comunicação pessoal e trabalho no prelo.

Evitar autocitação, por questões éticas e para melhor validação do trabalho.

Não fazer especulações ou afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.

As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou a figura, não é necessária uma nova chamada.

Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.

Restringir a discussão aos dados obtidos, e relacionar os novos achados com os conhecimentos anteriormente obtidos

Ocupar quatro páginas, no máximo.

Conclusões

Minúsculas, com as iniciais em maiúsculas, centralizado e negrito.

Não podem consistir no resumo dos resultados; devem apresentar as novas descobertas da pesquisa e basear-se somente nos dados apresentados no trabalho.

Agradecimentos

A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e negrito, minúsculas com as iniciais em maiúsculas.

Devem ser breves e diretos, iniciando-se com “ao, aos, à ou às” (pessoas ou instituições).

Referências

A expressão Referências deve ser centralizada e negrito minúsculas. O termo Referência deve ser grafado com letras minúsculas, exceto a letra inicial com as iniciais em maiúsculas.

Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.

Podem conter, excepcionalmente, trabalhos clássicos mais antigos, diretamente relacionados com tema do estudo.

Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023, da ABNT.

Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.

Devem referenciar todos os autores de cada obra, não usar et al.

Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.

Não são aceitas referências de resumos, documentos no prelo ou qualquer outra fonte cujos dados não tenham sido publicados.

Devem ser 25, no máximo.

Citações

Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e data.

Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e data.

Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e data.

Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores, e devem ser separadas por ponto e vírgula.

Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: não repetir os nomes dos autores: as datas das obras são separadas por vírgula.

Citações eletrônicas no texto: citar da mesma forma que as demais. Ex.: (Guimarães & Durães, 2006).

Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com as datas entre parênteses; são separadas por vírgulas

Tabelas

Devem ser citadas no texto em ordem sequencial numérica, com as letras maiúsculas, seguidas do número correspondente. As citações de tabela podem vir entre parênteses ou integrar o texto.

As tabelas devem ser numeradas sequencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto após a Literatura citada.

Devem ser autoexplicativas, sem necessidade de recorrer ao texto para sua compreensão.

Elementos complementares: notas de rodapé e fonte bibliográfica.

O título deve ser claro, conciso, mas completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie das variáveis dependentes.

No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.

Apresentar as unidades de medida de todas as variáveis, utilizando o Sistema Internacional de Unidades. Nas colunas de dados, alinhar os valores numéricos pelo último algarismo; quando for de número decimal, pela vírgula (trabalhos em português espanhol) ou pelo ponto (trabalhos em inglês) usando o recurso de tabulação decimal; alinhar a coluna indicadora pela esquerda.

No corpo da tabela, nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia. A inexistência de dado numérico deve ser apresentada por: - (hífen) quando o fenômeno não ocorre; ... (três pontos) quando o dado é desconhecido, não aplicando que o fenômeno exista ou não; (zero) quando o fenômeno existe, porém, sua expressão é menor que 1 na última casa decimal adotada.

Usar fios horizontais para separar o título do cabeçalho, e o cabeçalho do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.

Montar as tabelas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas a tecla de tabulação ou os recursos do menu Tabela.

Notas de rodapé das tabelas

Fonte normal, tipo Times New Roman, corpo 10.

Notas de fonte: indicam a origem dos dados que contam da tabela; as fontes devem constar das referências.

Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre as partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto. Para indicação de significância, serão utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (Não-significativo); * e ** (Significativo a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras

São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.

Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.

A citação das figuras no texto deve ser precedida da palavra Figura, do número em algarismo arábico e do ponto, em negrito.

A figura deve ser autoexplicativa, para não haver necessidade de recorrer ao texto.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas. O crédito para o autor de fotos é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor dos desenhos e gráficos que tenha exigido ação criativa em sua elaboração.

Padronizar as unidades e o tamanho das letras em todas as figuras.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras não podem possuir dados constantes de tabelas.

Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.

Devem ser elaboradas no programa Word ou Excel para possibilitar a edição em possíveis correções. Quando utilizar outro programa enviar o nome do programa utilizado.

A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.

Não usar negrito nas figuras.

Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, devem ser coloridas.

As figuras, na forma de fotografias, imagens ou desenhos, com 8.5 ou 17,5 cm de largura, devem ser escaneadas com 300 dpi e gravadas em arquivos TIF, separados do arquivo do texto.

Comunicações Científicas

Inclua o Abstract e o Resumo seguido das Key words e Palavras-chave em texto corrido.

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- a. Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Creative Commons Attribution License que permitindo o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria do trabalho e publicação inicial nesta revista.
- b. Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- c. Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.