

Produtividade da cultura do milho em função de percentuais de desfolhas

Rafael Lanz Trevisan¹ e Jorge Alberto Gheller²

Resumo: O milho é altamente ativo na utilização de luz para expressar sua produção. Suas folhas tem atuação notável na produção de fotoassimilados que são convertidos na produção de grãos. A redução da área foliar, altera a atividade fisiológica e o rendimento de grãos, já que grande parte da matéria seca do milho (90%) provém da fixação de CO² pelo processo da fotossíntese. O objetivo deste trabalho é avaliar as consequências produzidas por diferentes níveis de desfolha em distintos locais da arquitetura das plantas sobre componentes de produção. O experimento foi realizado no dia 17/02/2017 em Missal- PR. O híbrido utilizado foi o Dow Agrosiences 2B346 Power Core. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram: T1- sem desfolha, T2- desfolha completa abaixo das duas folhas próximas da espiga, T3- desfolha completa acima das duas folhas próximas da espiga, T4- desfolha das quatro folhas próximas da espiga, T5- desfolha total deixando apenas as quatro folhas próximas da espiga. Os parâmetros avaliados foram: massa de mil grãos, produtividade, diâmetro e comprimento de espiga. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Com base nos dados avaliados foi possível concluir que, diferentes níveis de desfolha em plantas de milho reduzem significativamente o número de grãos por espiga, massa de mil grãos e a produtividade. Entretanto, a extensão foliar que permanece fisiologicamente ativa entre a espiga e acima dela é a mais eficiente na produtividade.

Palavras-chave: Desfolha, produtividade, componentes de produção.

Maize crop yield as a function of percentage of defoliation

Abstract: Corn is highly active in the use of light to express its production. Its leaves have a remarkable performance in the production of photoassimilates that are converted into the production of grains. The reduction of leaf area changes the physiological activity and yield of grains, since a great part of the corn dry matter (90%) comes from the fixation of CO² by the process of photosynthesis. The objective of this work is to evaluate the consequences of different levels of defoliation in different locations of the plant architecture on production components. The experiment was carried out on 02/17/2017 in Missal-PR. The hybrid used was the Dow Agrosiences 2B346 Power Core. The experimental design was in randomized blocks, with 5 treatments and 4 replicates. The treatments were: T1- without defoliation, T2- complete defoliation below the two leaves near the spike, T3- complete defoliation above the two leaves near the spike, T4- defoliation of the four leaves near the spike, T5- total defoliation leaving only the leaves four leaves near the spike. The evaluated parameters were: one thousand grain mass, productivity, diameter and ear length. The results were submitted to analysis of variance and compared with the Tukey test at 5% probability. Based on the data, it

¹ Formando em Engenheiro Agrônomo. Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. sennalt21@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo. M.Sc em Fitossanidade (UFRGS). Faculdade de Agronomia Elizeu Maciel (UFPEL). Universidade Federal de Pelotas. Professor do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. jagheller@fag.edu.br

was possible to conclude that different levels of defoliation in corn plants significantly reduce the number of grains per spike, a thousand grain mass and productivity. However, leaf extension that remains physiologically active between the spike and above it is the most efficient in productivity.

Introdução

A produção mundial da cultura do milho na safra 2015/2016 foi de 961,1 milhões de toneladas, sendo que 345,5 milhões de toneladas foi produzida pelos Estados Unidos, que atualmente é o maior produtor mundial da cultura. Em seguida está a China com 224,6 milhões de toneladas e em terceiro o Brasil, com 67 milhões de toneladas. No mercado nacional o Mato Grosso é o maior estado produtor, com cerca de 24% da produção nacional, seguido do Paraná e Mato Grosso do Sul (FIESP, 2016).

A produção paranaense nesse período alcançou 13,8 milhões de toneladas, obtida numa área de cultivo de 2,2 milhões de hectares. O primeiro plantio ou safra de verão, contribui com 3,3 milhões de toneladas em 414 mil hectares. Já o segundo plantio chamado de segunda safra, a produção foi de 10,5 milhões de toneladas, alcançada em 2,61 milhões de hectares (SEAB, 2016).

Já na safra paranaense de 2016/2017 foram cultivados 2,924 milhões de hectares com produção de 18,55 milhões de toneladas. Nessa, foram cultivados 513,62 mil hectares no cultivo de verão e 2,41 milhões de hectares no cultivo de segunda safra (SEAB, 2017).

A radiação solar sobre o milho é um fatores de muita importância, influenciando diretamente no seu desenvolvimento. Na sua falta o processo fotossintético é inibido e a planta não expressa o seu potencial máximo produtivo. A maior parte da matéria seca do milho, em media 90%, provém da fixação de CO_2 pelo processo fotossintético. O milho por ser uma planta do grupo C4, é altamente ativo na utilização da luz. Uma redução de 30% a 40% na luminosidade, por períodos longos, pode vir a atrasar a maturação dos grãos ou ocasionar queda na produção (EMBRAPA, 2010).

Área total de folhas no milho tem a sua atuação na produção de fotoassimilados convertidos na produção de grãos, todavia, a área foliar que permanece fisiologicamente ativa acima da espiga é a mais eficiente na produtividade. A perda da área foliar acima da espiga não influencia na densidade das espigas, porém, reduz significativamente a produtividade, afeta na densidade de sabugos e compromete a estrutura do colmo e das raízes, tornando a planta suscetível ao acamamento e ao quebramento ou dobramento do colmo (ALVIM et al., 2011).

A área foliar do milho acima da espiga é inferior a 40% do seu total de folhas, no entanto, é a mais eficiente na produtividade de grãos. As perdas de produtividade em R2 não

afetam o número de grãos e o número de fileiras por espiga, porém desfolhas totais em plantas de milho afetam a produtividade, na massa de 1000 grãos, na porcentagem de grãos ardidos e na porcentagem de plantas acamadas (ALVIM et al., 2010).

Uma possível perda de área folhar acima da espiga resultaria em uma maior perda de produção de grãos quando comparada com as perdas de área folhar abaixo da espiga, que são similares à remoção de 50% da área folhar acima da espiga em todos os estádios fenológicos da planta (LIMA et al., 2010).

Já o rendimento de grãos em milho é menos tolerante a desfolhas precoces nos estágios fenológicos V8 e V12. Desfolhas realizadas em V20 podem reduzir mais de 70% o rendimento de grãos, independentemente da base e variabilidade genética da cultivar (VIEIRA, 2012).

Ocorrendo nos estágios: vegetativo e pendoamento, a desfolha apresenta maior percentual de plantas perfilhadas na colheita do que plantas preservadas. Nesse estágio a planta tem a tendência de manter os perfilhos vivos durante o enchimento de grãos, devido a danos causados pela remoção de folhas da planta, que são beneficiadas com maior incidência de luz e da quebra da dominância apical. No geral esses perfilhos atuam como fonte de fotoassimilados ao colmo principal e contribuindo direta e indiretamente para a produtividade (SANGOI et al., 2012).

A severidade das podridões de colmo causadas por *Colletotrichum graminicola*, *Diplodia maydis* ou *Fusarium moniliforme* tem influência significativa na interação população de plantas x desfolha. O acréscimo na população de plantas provoca o aumento significativo da severidade e da incidência de doenças em plantas intactas. No entanto, pode haver uma diminuição da severidade e da incidência de podridões com o aumento de plantas desfolhadas. Em plantas desfolhadas com populações mais elevadas, a ventilação e a penetração de radiação solar criada pela desfolha desfavorece parcialmente a incidência das podridões, o que possivelmente não ocorre em plantas intactas que foram mais afetados com o aumento da população de plantas (BLUM et al., 2003).

Uma das principais pragas do milho *Spodoptera frugiperda*, está presente em praticamente todos os estágios fenológicos da planta, incluindo a espiga, onde se alimenta dos grãos em formação. Sua presença logo após a emergência das plantas pode ocasionar elevadas perdas em produtividade devido os altos índices de desfolhas que ela pode causar a planta, que não resistem ao dano causado pela praga (CRUZ et al., 2013).

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o efeito de distintos níveis de desfolha realizados artificialmente em diferentes locais da arquitetura das plantas no estágio fenológico

de pleno pendoamento, simulando possíveis danos ocasionados por pragas desfolhadoras e patógenos causadores de doenças foliares, sobre o tamanho e diâmetro de espigas e o rendimento de grãos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado a campo na zona rural de São José (coordenadas geográficas de localização são de 25° 03'37.22''S e 54° 13'50.00''O, com altitude de 276 metros) no município de Missal - PR no ano agrícola de 2017. Clima Subtropical Mesotérmico úmido, com média do mês mais quente superior a 22 °C e no mês mais frio inferior a 18 °C, estação seca não definida, verão quente e geadas menos frequentes, apresentando temperatura média anual de 22° C, o solo é classificado como Latossolo característico da região (ITCG, 2006).

O cultivar utilizada é um híbrido da Dow Agrosiences 2B346 Power Core, superprecoce com um ciclo de 120 a 135 dias para colheita com 20 % de umidade. A semeadura do ensaio foi realizada no dia 17/02/2017 com a semeadora Planti Center 8/9 de nove linhas, tracionada por um trator New Holland TL 100, em sistema de plantio direto. A adubação utilizada foi com a formulação 10-15-15, distribuindo 247,93 Kg/ha. Empregou-se espaçamento de 0,50 m entre linha, com distribuição linear de 2,8 sementes, profundidade de plantio de 5 cm, levando em consideração a densidade de 56 mil plantas por ha.

Nas parcelas foram feitas pulverizações semanais de inseticidas a base de Tiametoxam (ENGEO PLENO®) e Lufenurom (MATCH EC®) desde a emergência da cultura. Quando a mesma atingiu o estágio V8, iniciou-se pulverizações com fungicidas à base Azoxistrobina + Ciproconazol (PRIORI XTRA®) e Azoxistrobina + Benzovindiflupir (ELATUS®). Essas pulverizações de produtos fitossanitários, distribuídas durante todas as fases da cultura, objetivam eliminar qualquer interferência de agentes externos como danos provocados por insetos pragas ou por agentes de doenças foliares. Tais pulverizações, com inseticidas e fungicidas, foram realizados com produtos fitossanitários devidamente registrados na ADAPAR/PR, para a cultura do milho, através de pulverizador costal manual com uso de EPI.

O ensaio foi delineado em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 4 repetições da seguinte forma: T1- plantas totalmente íntegras, sem desfolha, correspondendo a testemunha, T2- plantas com desfolha completa abaixo das duas folhas próximas da espiga, equivalendo a 26,86% da área total foliar, T3- plantas com desfolha completa acima das duas folhas próximas da espiga, resultando em 29,01% da área foliar total, T4- desfolha apenas das

quatro folhas próximas da espiga, totalizando 36,07% da área foliar total, T5- desfolha total foliar deixando apenas as quatro folhas próxima da espiga, resultando na retirada de 50,52% da área foliar total. A parcela experimental foi constituída de quatro linhas de cinco metros de comprimento de plantas, totalizando 20 parcelas e uma área plantada de 200 m².

Os tratamentos foram aplicados em pleno pendoamento da cultura no dia 23/04/2017. Para tanto, as folhas foram cortadas utilizando uma tesoura cuidando para manter as bainhas intactas. Para mensuração da área foliar total, foram retiradas cuidadosamente todas as folhas de uma planta das parcelas testemunhas de cada repetição. Já para os demais tratamentos propostos, foram removidas de plantas pertencentes a cada um, três conjuntos de folhas de cada parcela em cada repetição. Os mesmos foram marcados e posteriormente medidos um a um, para definição da área foliar retirada.

Para mensuração da área foliar, empregou-se uma trena normal, medindo-se o comprimento (C) e a maior largura (L) de todas as folhas fotossinteticamente ativas, com pelo menos 50% de área foliar verde. Para definição da área foliar individual, empregou-se o critério utilizado por (Borrás et al., 2003), que afirma que a área foliar (A), expressa em cm², deve ser estimada utilizando-se a expressão: $A = C \times L \times 0,75$, onde o valor 0,75 é um coeficiente de correção utilizado pelo fato das folhas não possuírem área retangular.

Assim para cada tratamento proposto de cada repetição, depois de mensuradas individualmente folha a folha, realizou-se o cálculo da área foliar e em seguida o somatório das áreas, obtendo-se a área foliar retirada individualmente por planta. Em seguida calculou-se a área média de desfolha ou retirada para cada tratamento. Para cálculo da área foliar que permaneceu, fez-se a diferença da média da área foliar total e das médias das áreas removidas em cada tratamento.

A colheita do experimento foi realizada manualmente no dia 07/06/2017, quando os grãos apresentavam umidade de aproximadamente 21%. Colheu-se as espigas de plantas das duas fileiras centrais de cada parcela por 4 metros de comprimento, que foram ensacadas e devidamente identificadas. Após os processos de debulha e limpeza realizados nas espigas, foram avaliados o diâmetro e comprimento de cada espiga, utilizando um paquímetro. O diâmetro foi coletado na parte central da espiga por ser uma espiga uniforme.

A debulha das espigas foi realizada de forma mecânica, utilizando um debulhador manual, sendo que as amostras foram separadas e devidamente marcadas em recipientes. Foi avaliado os parâmetros produtividade e massa de 1.000 grãos, através da utilização de uma balança de precisão de quatro casas e determinação da umidade. O peso das amostras foram corrigidas todas para 14% de umidade através do método utilizado pelo (SILVA, 2009), que

utilizou a seguinte expressão: $Qaj = (100 - \text{teor de água atual}) \div (100 - \text{teor de água desejado}) \times \text{quantidade de produto atual}$.

A massa de 1.000 grãos de cada tratamento foi determinada após contagem exata de mil grãos, foram feitas uma amostra de mil grãos de cada parcela, pesadas e os dados foram devidamente anotados e analisados.

Os parâmetros avaliados nesse experimento foram, comprimento, diâmetro de espigas, produtividade e massa de 1000 grãos, buscando confirmar se os diferentes percentuais de desfolha no estágio de pleno pendoamento, interferiram significativamente na produtividade da cultura.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada tratamento comparadas através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Assistat.

Resultados e Discussões

Como resultado da aplicações dos diversos tratamentos propostos, encontra-se na (Figura 1) os valores da área foliar retirada. Assim conforme demonstrado, verifica-se que as alternativas, sem remoção de área foliar dos tratamentos T1, remoção completa duas folhas abaixo da espiga T2, remoção completa duas folhas acima da espiga T3, remoção das quatro folhas mais próximas da espiga T4, remoção completa das folhas acima e abaixo, deixando apenas as quatro folhas próximas da espiga T5, corresponderam à retirada de 0; 26,86; 29,01; 36,07 e 50,52% da área foliar do híbrido respectivamente.

Figura 1 - Áreas foliares de milho retiradas e restantes em percentagem e área, conforme tratamento aplicados em Missal, 2017.

Área foliar Tratamentos	Área foliar retirada % Cm ²	Área foliar restante % Cm ²
Tratamento 1	0 0	100 8027,16
Tratamento 2	26,86 2156,38	73,14 5870,78
Tratamento 3	29,01 2329,04	70,99 5698,12
Tratamento 4	36,07 2895,66	63,93 5131,50
Tratamento 5	50,52 4055,45	49,48 4055,45

Na quantificação da área foliar, foram encontradas, em média, 13 folhas por planta de milho. A folha da espiga, em um âmbito geral, localizou-se entre a sétima e a oitava folha, no terço mediano da planta. Verifica-se que o Tratamento T5, foi aquele com maior área foliar retirada, equivalendo a 50,52% da área total em relação ao Tratamento T1. Já o Tratamento T4, atingiu o maior valor numérico de folhas retiradas (quatro folhas) na altura da espiga, com

uma média de 2.895,66 cm² por planta, representando 36,07% do valor obtido no Tratamento T1, cujas plantas ficaram integras nesse ensaio. Tais valores encontrados foram aproximados de valores obtidos por (BRITO et al., 2011), que obteve uma área total média de 7179,55cm² por planta, quando trabalhando com o híbrido NB 7253. Os valores de rendimento e massa de mil grãos encontram-se informados na (Tabela 1).

Tabela 1 - Produtividade e massa de mil grãos do milho (2B346 PW) em função de níveis de desfolha. Missal-PR, 2017.

Tratamento	Produtividade (Kg ha ⁻¹)	Massa mil grãos (g)
Tratamento 1	9349,5 a	326,8 a
Tratamento 2	7937,0 b	301,5 b
Tratamento 3	7086,3 c	301,3 bc
Tratamento 4	6608,3 c	279,3 cd
Tratamento 5	5819,5 d	268,5 d
CV (%)	4.45	3.33
DMS	0.30	0.02

CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa. * Médias seguidas pela mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

T1 - Testemunha sem desfolha, T2 - Desfolha completa duas folhas abaixo da espiga, T3 - Desfolha completa duas folhas acima da espiga, T4 - Desfolha das quatro folhas mais próximas da espiga, T5 - Desfolha completa das folhas acima e abaixo, deixando apenas as quatro folhas próximas da espiga.

Analisando-se a produtividade alcançada nos diversos tratamentos, verifica-se a ocorrência de diferenças estatísticas entre os mesmos, diferenciando os mesmos em quatro grupos distintos.

A produtividade média de grãos do Tratamento T1, considerada nesse ensaio como testemunha, cujas plantas ficaram com todas folhas produzidas, foi de 9349,5 kg ha⁻¹, resultado considerado alto, quando comparado com as médias de rendimento obtidas no Paraná (SEAB, 2017).

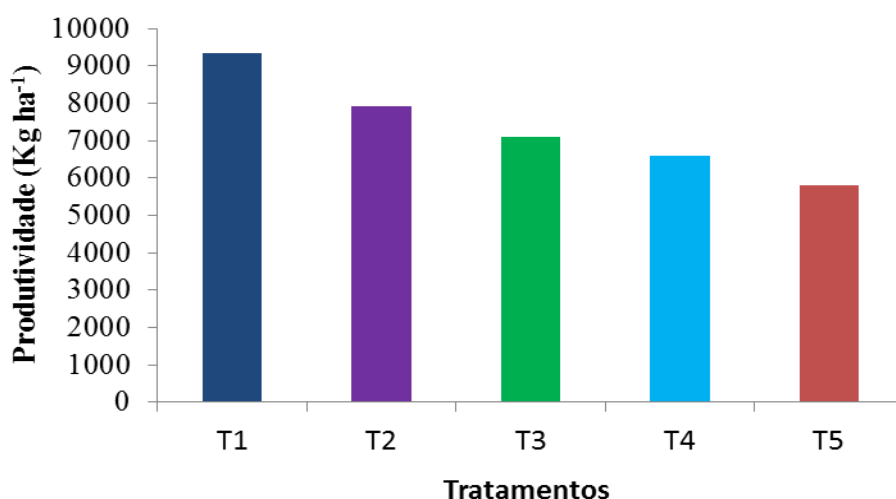
Interpretando o resultado obtido para o Tratamento T5, aquele que foi aplicado a eliminação de diversas folhas tanto abaixo da espiga como acima da espiga, equivalendo a 50,52% de desfolha, verifica-se que alcançou o menor rendimento. É notório que a grande área foliar retirada, sobretudo referente a aquelas folhas superiores, tenha influenciado decisivamente para a redução do rendimento da ordem de 37,7% em relação ao Tratamento T1 cujas plantas permaneceram com todas folhas e portanto com todo potencial de produtividade.

Assim a maior redução de produtividade desse tratamento, está de acordo com as informações de (FILHO, 2007), o qual diz que as folhas localizadas no terço superior do colmo apresentam maior expressão para o acúmulo dos carboidratos nos grãos de milho.

Ainda, tais resultados reforçam que a redução na produtividade em milho é em decorrência de dois principais fatores, localização das folhas que são retiradas das plantas e redução de área foliar fisiologicamente ativa.

Avaliando as produtividades dos tratamentos T3 e T4, verifica-se que embora tenha ocorrido uma diferença numérica de 478 kg, eles foram semelhantes estatisticamente. Comparando ambos os tratamentos na relação das áreas foliares retiradas, nota-se que para o tratamento T3, onde eliminou-se todas folhas dos ponteiros das plantas, exceto aquelas duas mais próximas das espigas, que correspondeu a 29,01% de desfolha, a produtividade foi reduzida em 24,2% em relação ao tratamento T1.

Figura 2 - Relação da produtividade da cultura de milho em kg ha^{-1} submetida a diversos graus de desfolha a partir do pendoamento. Missal - PR, 2017.



Já avaliando o tratamento T4, cuja opção foi retirar apenas aquelas quatro folhas mais próximas da espiga, o percentual de desfolha foi de 36% em relação às plantas mantidas íntegras do tratamento T1, percebe-se que a queda de rendimento produtivo foi de 29,31%. Conclui-se que tais folhas, vizinhas das espigas, tem um papel extremamente importante para o enchimento dos grãos por serem fontes muito próximas. Segundo (ROMANO, 2005) tal desfolha mostra que as folhas próximas a espiga tem um modelo de interação com a radiação e formação de fotoassimilados idêntica a parte superior da planta.

Todavia o que se evidencia é que ambos grupos de folhas são altamente importantes para a produtividade da cultura do milho, uma vez que representaram nesse ensaio aproximadamente 65% da área foliar total.

Interpretando o resultado obtido no tratamento T2, que também diferiu estatisticamente em relação à testemunha, observa-se um rendimento muito elevado, conclui-se que mesmo

tendo sido retirado um percentual de 26,68% da área foliar média total, no momento do pendoamento, as folhas que permaneceram foram suficientes para suprir muito bem aos grãos produzidos. Os danos percentuais foram em torno de 15% em relação a testemunha T1, atestando que aquelas folhas perdidas a partir do momento em que se aplicou a desfolha, não foram tão importantes para o enchimento dos grãos.

Ao analisar os resultados obtidos para a variável massa de mil grãos (Tabela 1), verifica-se alguma semelhança com aqueles obtido na variável rendimento. Novamente o tratamento T1 apresentou melhores resultados nesse quesito, consequência evidente da importância da presença da área foliar total, oferecendo as plantas todo potencial de produção.

Já numa análise conjunta para os tratamentos T2, T3 e T4, verifica-se que os dois primeiros, T2 e T3 foram semelhantes estatisticamente entre si. Também entre os tratamentos T3 e T4, houve semelhança estatística. Mesmo que nos três tratamentos tenha havido diferenças entre áreas foliares, a massa de mil grãos entre eles não foi drasticamente diferente. Os resultados sugerem que a redução em relação à produtividade em milho e na massa de 1000 grãos, se deve a redução da área foliar fisiologicamente ativa no processo (VAZ et al., 2016).

Tabela 2 - Diâmetro e comprimento de espiga do milho (2B346 PW) em função de níveis de desfolha. Missal-PR, 2017.

Tratamento	Comprimento de espigas (cm)	Diâmetro de espigas (cm)
Tratamento 1	17.14 a	4.96 a
Tratamento 2	15.45 b	4.77 b
Tratamento 3	14.89 bc	4.76 b
Tratamento 4	14.34 cd	4.64 c
Tratamento 5	13.69 d	4.62 c
CV (%)	2.60	0.98
DMS	0.89	0.11

CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa. * Médias seguidas pela mesma letra na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

T1 - Testemunha sem desfolha, T2 - Desfolha completa duas folhas abaixo da espiga, T3 - Desfolha completa duas folhas acima da espiga, T4 - Desfolha das quatro folhas mais próximas da espiga, T5 - Desfolha completa das folhas acima e abaixo, deixando apenas as quatro folhas próximas da espiga.

Examinando o comprimento de espigas nesse ensaio, observou-se que naqueles tratamento onde foi realizada a desfolha, ocorreu abortamento de grãos da ponta da espiga para a base. Em termos gerais, considera-se como importante caráter condicional de produção, a extensão da área foliar que permanece fisiologicamente ativa após a emergência da espiga segundo (EMBRAPA, 2008).

Interpretando os resultados para a variável comprimento de espigas constante na (Tabela 2), pode-se verificar que o tratamento T1 destacou-se dos demais estatisticamente, apresentando a maior média no quesito. Certamente tal resultado deve-se a permanência de todas as folhas produzidas pelas plantas, que por sua vez puderam propiciar as mesmas que expressasse todo potencial inerente do cultivar segundo (SILVA, 2005) o comprimento da espigas e número de grãos por espiga (parâmetro não avaliado) influenciam diretamente na produtividade da cultura.

Comparando os tratamento T2 e T3 entre si observa-se que não variaram estatisticamente. É bem provável que tal semelhança ocorreu em função do percentual de área foliar que permaneceu nas plantas ter sido muito próxima, mesmo que as folhas retiradas estivessem localizadas na parte inferior para o tratamento T2 e folhas superiores para o tratamento T3. A expectativa era que os danos maiores aconteceriam no tratamento T3, mais em ambos tratamentos houve a participação das folhas próximas da espiga.

Já a média das parcelas do tratamento T4, cujo desfolhamento foi de 36% e folhas retiradas foram aquelas quatro próximas da espiga, foi semelhante ao tratamento T5 onde aplicou-se o desfolhamento de 50,52%, o mais drástico percentual. Novamente constata-se a grande importância das folhas medianas, vizinhas à espiga, no papel grande supridora de assimilados ao órgão produtor de sementes.

Examinando os resultados das médias obtidas para a variável diâmetro de espigas, observa-se na (Tabela 2), que ocorreu três grupos distintos de médias quanto a diferenças estatísticas. Analisando de forma geral esse quesito, fica evidente que a planta tolera de forma moderada perdas foliares situadas entre 27% até 30%, perdas essas de áreas foliares havidas nos tratamentos T2 e T3, respectivamente. Tais resultados são idênticos a aqueles encontrados por (OLIVEIRA et al., 2013) que também notaram reduções significativas em termos percentuais conforme variavam os diâmetro de espigas. Tais tratamentos apresentaram diâmetros de espigas semelhantes e provavelmente tamanho de grãos aproximados, embora a produtividade em ambos (Tabela 1), tenha variado de forma significativa.

Já ao avaliar os tratamentos T4 e T5 entre si, que formaram outro grupo distinto no quesito diâmetro de espigas, percebe-se que foram semelhantes estatisticamente. Quando se confronta a área foliar retirada de cada um nota-se que há uma diferença percentual grande, ou seja 14%. Interpretando o mesmo deduz-se o relevante papel das folhas vizinhas das espigas em servir de dreno para formação de espigas com grãos maiores.

Conclusões

Conclui-se que diferentes níveis de desfolha em plantas de milho em pleno pendoamento reduzem significativamente o número de grãos por espiga, massa de mil grãos e a produtividade. Danos foliares entre 26,8% a 29%, nas regiões abaixo e acima das espigas, comprometem o rendimento da cultura entre 15 % até 24%.

Destruição foliar ocorrendo em folhas vizinhas à formação das espigas, resulta em reduções de produtividade que alcançam cerca de 30% em relação a plantas íntegras. E danos severos sobre a área foliar na ordem de 50%, reduzem em 37% a produtividade.

Referência

- ALVIM, K. R. T; BRITO, C. H; BRANDÃO, A. M; GOMES, L. S; LOPES, M. T. G. Quantificação da área foliar e efeito da desfolha em componentes de produção de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.5, p.1017-1022, mai, 2010.
- ALVIM, K. R.T; BRITO, C. H; BRANDÃO, A. M; GOMES, L. S; LOPES, M. T. G. Redução da área foliar em plantas de milho na fase reprodutiva. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.4, p. 413-418, jul/ago, 2011.
- BLUM, L. E. B; SANGOI, L; AMARANTE, C. V. T; ARIOLI, C. J; GUIMARÃES, L. S. Desfolha, população de plantas e precocidade do milho afetam a incidência e a severidade de podridões de colmo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.5, p.805-811, set-out, 2003.
- BORRÁS, L.; MADDONI, G; OTEGUI, M. E. Leaf senescence in maize hybrids: plant population, row spacing and kernel set effects. **Field Crops Research**, Amsterdam, v.82, pp. 13-26. 2003.
- BRITO, C.H; LIMA S; DANIEL; BRANDÃO, A. M; GOMES, L. S; GOMES L, MARIA T. Redução de área foliar em milho em região tropical no Brasil e os efeitos em caracteres agronômicos. **Interciencia**, Caracas, vol. 36, núm. 4, pp. 291-295, abril, 2011.
- CRUZ V; VALICENTE F. H; VIANA P. A; MENDES S. M. Risco Potencial das Pragas de Milho e de Sorgo no Brasil. **Embrapa Milho e Sorgo**, Minas Gerais, ISSN 1518-4277, Julho, 2013.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. A cultura do milho. **Embrapa milho e sorgo**, Sete Lagoas, 517 p, 2008.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultivo do Milho. **Embrapa Milho e Sorgo**, Sistema de Produção, Nº 2. 2010.

FIESP - Federação das indústrias do estado de São Paulo; Safra mundial do milho. **Informativo DEAGRO**. São Paulo, 2016.

FILHO D.F. Manual da cultura do milho. **Funep**, Jaboticabal, 547p, 2007.

ITCG – Instituto de Terras Cartografia e Geológica do Paraná. Clima – Estado do Paraná; Solo – Estado do Paraná, **Dados e informações geoespaciais temáticos**, Curitiba, 2006.

LIMA, T. G; PINHO, R. G. V; PEREIRA, J. L. A. R; BRITO, A. H; PINHO, E. V. R. V. Consequências da remoção do limbo foliar em diferentes estádios reprodutivos da cultura do milho em duas épocas de semeadura. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 3, p563-570, 2010.

OLIVEIRA A. M. D NUNES T. C; FERREIRA L. C. S; PILETTI L. M. M. S; SECRETTI M. L. Efeito da desfolha da planta do milho nos componentes de produtividade. **Universidade Federal da Grande Dourados**, Dourados, p.4-5, 2013.

ROMANO M. R. Desenvolvimento fisiológico da cultura de milho com plantas de arquitetura contrastante: Parâmetro para modelo de crescimento. 2005. Tese (Doutorado em agronomia) - **Área de concentração: Fitotecnia**, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SANGOI, L; SCHMITT, A; SILVA, P. R. F; VARGAS, V. P; SÉRGIO ROBERTO ZOLDAN, S. R; VIERA, J; SOUZA, C. A; JUNIOR, G. J. P; BIANCHET, P. Perfilamento como característica mitigadora dos prejuízos ocasionados ao milho pela desfolha do colmo principal. **Pesq. agropec. Bras.**, Brasília, v.47, n.11, p.1605-1612, nov. 2012.

SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Milho Análise da Conjuntura. **DERAL - Departamento de Economia Rural**, Paraná, Novembro de 2016.

SEAB - Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Milho Análise da Conjuntura. **DERAL - Departamento de Economia Rural**, Paraná, Setembro de 2017.

SILVA C. J. Influência de estresses abióticos na fase reprodutiva do milho. 2005. Tese (doutorado em Produção Vegetal) - **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

SILVA L.C. Quebras de Impureza e Umidade. Departamento de Engenharia Alimentos. **Grãos Brasil**, Da Semente ao Consumo, Ano VIII, no 34, p. 23 – 27, Fev. de 2009.

VAZ P. F. T; SIMONETTI A. P. M. M; MONTIEL C. B. Efeito da desfolha de plantas de milho sobre parâmetros produtivos. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.5, n.2, p. 94-101, 2016.

VIEIRA J. Desempenho agrônomo de cultivares de milho com bases genéticas contrastantes submetidas à desfolha em diferentes estádios fenológicos. 2012. Dissertação (Mestrado em produção vegetal) - **Centro de ciências agroveterinárias**, Universidade Do Estado De Santa Catarina, Lages.