

Efeito da desfolha de plantas de milho sobre parâmetros produtivos

Paulo Fernando Tavares Vaz, Ana Paula Morais Mourão Simonetti, Caroline Beal Montiel¹

¹Engenheiros Agrônomo

²Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Engenharia Agrícola (UNIOESTE) Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Avenida das Torres, 500 Loteamento FAG, Cascavel, Paraná.

pfernando03@hotmail.com, anamourao@fag.edu.br , caroline_montiel@hotmail.com

Resumo: O milho é uma cultura de grande valor econômico e a redução de sua área foliar pode alterar a atividade fisiológica e por consequência o rendimento dos grãos. O objetivo deste trabalho é avaliar se a redução da área foliar de plantas de milho influencia no desenvolvimento e parâmetros produtivos da cultura. O experimento foi realizado em Ubitatã-PR, o híbrido utilizado foi o Morgan 30 A 37 Power Core (PW). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram: T1 (sem desfolha); T2 (retirada de todas as folhas acima da espiga); T3 (retirada de todas as folhas abaixo da espiga) e T4 (retirada do terço mediano compreendendo duas folhas acima da espiga e duas abaixo). Os parâmetros avaliados foram: número de grãos por espiga, massa de mil grãos, diâmetro do colmo e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. 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; enquanto que o diâmetro do colmo não apresentou diferença significativa, quando comparados à testemunha com remoção de todas as folhas abaixo da espiga.

Palavras-chave: *Zea mays*, fotoassimilados, atividade fisiológica.

The effect of defoliation of maize plants on productive parameters

Abstract: Corn is a crop of great economic value and the reduction of its leaf area can change the physiological activity and consequently the income of grain. The objective of this study is to assess whether the reduction of leaf area of corn plants influences the development and production parameters of culture. The experiment was conducted in Ubitatã-PR, the hybrid used was the Morgan 30 A 37 Power Core (PW). The experimental design was randomized blocks, with four treatments and five repetitions. The treatments were: T1 (without defoliation); T2 (removal of all leaves above the ear); T3 (removal of all leaves below the ear) and T4 (removal of the middle third comprising two leaves above the ear and two below). The parameters evaluated were: number of grains per ear, thousand grain weight, stem diameter and productivity. The data were submitted to analysis of variance and their averages compared by Tukey test at 5% significance level. Based on the evaluated data it was

concluded that different levels of defoliation in corn plants significantly reduce the per spike grain number, thousand grain weight and productivity; while the stem diameter showed no significant difference when compared to the control with removal of all leaves below the ear.

Key words: *Zea mays*, photoassimilates, physiological activity.

Introdução

O milho é a mais importante planta comercial com origem nas Américas. O milho safrinha abrange uma área total de 8692,1 milhões hectares plantados no Brasil na safra 13/14, tendo uma redução de 4% em relação na safra 12/13. Sua produção média é de 5034 kg ha⁻¹, correspondendo uma produção Brasileira de aproximadamente 44 milhões de toneladas (CONAB, 2014). A produção do milho vem do resultado entre o número de espigas, número de grãos em cada espiga e também o peso médio dos grãos, pois na maioria das vezes a sua produção esta mais associada com o número de grãos, do que mesmo com o peso médio desses, ou até mesmo com o número de espigas por planta (OTEGUI e ANDRADE, 2000).

Nos anos de 2015/16, a área plantada com milho primeira safra e a safrinha continuarão com tendência de crescimento e atingirá 149,2 milhões de hectares. A produção mundial aumentará para 786 milhões de toneladas em 2015/16. Projeta-se um aumento do comércio mundial de milho de 75 milhões em 2005/06 para 88,7 milhões de toneladas em 2015/16, porém os Estados Unidos aumentará sua participação no mercado mundial dos atuais 62,2% para 71,6% (AGROANALYSIS, 2015).

O milho é insumo para a produção de centenas de produtos, aproximadamente 70% do milho produzido no mundo e 70 a 80% do milho produzido no Brasil é consumido pelas aves e suínos. O consumo de carnes suínas é atendido mundialmente pela China como sendo o maior consumidor com 54250 milhões de toneladas, tendo o Brasil na 5^o colocação com um consumo de 2771 milhões de toneladas, totalizando um consumo mundial de 107242 milhões de toneladas (ABPA, 2013).

O Brasil ocupa a 3^o posição em relação à produção mundial de aves, atrás apenas da china e dos EUA respectivamente com 12835 milhões de toneladas tendo uma produção mundial de aves de 84610 milhões de toneladas totalizando 14, 7% e ocupa a 1^o posição em termos de exportação de aves mundialmente correspondendo á aproximadamente 34% (DEPEC, 2014).

Esses números demonstram a importância do milho, que é uma planta que pertence à família Gramineae/ Poaceae, e é uma das mais eficientes plantas armazenadoras de energia

que existe. Segundo Bull (1993), grande parte da matéria seca do milho vem da fixação de CO₂ pelo processo de fotossíntese, portanto uma das causas da queda de sua produtividade é a deficiência de luz ou falta de área foliar em períodos críticos do seu desenvolvimento, compreendendo no enchimento dos grãos.

Fancelli (2000), diz que a redução da taxa fotossintética após o florescimento pode ser ocasionada por vários fatores, sendo estes: excesso de chuva; nebulosidade prolongada; relação entre N e K; destruição de área foliar por pragas e doenças. Sendo assim a necessidade de utilização de reservas do colmo para suprir a necessidade de enchimento dos grãos.

Além de suportar as folhas e partes florais o colmo serve também como um órgão de reserva de sacarose, onde o armazenamento se dá após o crescimento vegetativo e antes do início de enchimento de grãos, isto porque todo carboidrato é usado na formação de novas folhas. No colmo existe certa quantidade de reserva de fotoassimilados onde são translocados para a espiga quando a fonte de fotoassimilados não é suficiente (MAGALHÃES *et al.*, 1995).

A área foliar, em geral, aumenta até um limite máximo, no qual permanece por algum tempo, diminuindo em seguida, por razão da morte das folhas velhas. Quanto mais rapidamente a planta atingir o índice máximo de área foliar e a folha permanecer ativa sobre a planta, maior será sua produtividade, pois a fotossíntese depende da quantidade de área foliar existente (MANFRON *et al.*, 2003). Portanto, a redução da atividade fisiológica das principais fontes produtoras de carboidratos causadas pela desfolha na fase reprodutiva interfere na redistribuição de fotoassimilados dentro da planta alterando a velocidade e a intensidade de morte das folhas, podendo utilizar este como sendo uma prática para a avaliação do rendimento dos grãos e uma possível colheita antecipada (SILVA, 2001).

O objetivo desse trabalho é avaliar os efeitos de diferentes níveis de desfolha no híbrido Morgan 30A37 PW em parâmetros relativos à produtividade da cultura.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em propriedade rural no município de Ubiratã – PR a 24° 32' 42" S e 52° 59' 16" W durante o ano de 2015, onde a área apresenta altitude de aproximadamente 508m. De acordo com a classificação de Koeppen e Geiger o clima predominante é o Cfa. A temperatura média anual em Ubiratã é 19.9°C e 1658 mm é a pluviosidade média anual. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho

distroférico de boa fertilidade, sendo a topografia variando de semi-plana a leves ondulações (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com 4 tratamentos e 5 repetições sendo os seguintes: T1- testemunha sem desfolha (TE); T2-remoção de todas as folhas acima da espiga (FAC); T3- remoção de todas as folhas abaixo da espiga (FAB); T4-remoção de quatro folhas intermediárias (compreendendo duas folhas acima da espiga e duas abaixo da espiga) (FI). A parcela experimental foi constituída de cinco linhas de quatro metros de comprimento, espaçadas de 0,45m de entre linhas.

A semeadura do híbrido Morgan 30 A 37 PW foi realizada em 22/02/15, por uma plantadeira da marca Tatu de 11 linhas com sistema de distribuição de sementes de disco, com adubação de base no plantio de 210 kg ha⁻¹ de 12-31-17 e cobertura com 105 kg ha⁻¹ de Super N, aos 20 dias após a emergência. Nesta área foram feitas quatro aplicações para o controle de percevejos na fase inicial da cultura e 2 aplicações de fungicidas distribuídas desta forma: a 1^o foi realizada quando as plantas de encontravam no estágio de V10 e a 2^o posteriormente quando estavam soltando os primeiros pendões.

Os tratamentos foram aplicados logo após a polinização das espigas quando as plantas se encontravam no estágio R2. As folhas foram arrancadas manualmente com o auxílio de uma faca para cortar as mesmas para serem mantidas as bainhas intactas, afim de não causar lesões para entrada de possíveis patógenos.

Para a obtenção dos dados a colheita foi realizada manualmente, quando os grãos apresentavam umidade de 14%. Após a colheita as espigas foram ensacadas de forma identificada a fim de não perder algum dado. Foi avaliado o diâmetro do colmo, número de grãos por espiga, massa de 1000 grãos e produtividade. Para a análise do diâmetro do colmo foi pego cinco plantas por parcela e foram medidos com a utilização de uma fita de medida e os dados anotados. O número de grãos por espiga foi pego cinco plantas por parcela, retirada a espiga e feita a contagem e posteriormente a anotação dos dados. Para se obter a massa de 1000 grãos foi utilizado o mesmo critério de cinco espigas por parcela, feita a contagem de 100 grãos e pesados por uma balança de precisão e extrapolados para 1000 grãos e anotados. Para a obtenção da produtividade foram colhidas as parcelas para cada tratamento e feita a debulha manualmente e pesadas, após isso se juntou as parcelas de cada tratamento e extrapolado á produção para kg ha⁻¹ e os dados anotados.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Com relação ao diâmetro do colmo (Tabela 1) a testemunha difere dos tratamentos 2 e 4, porém não, do tratamento 3, que também não difere estatisticamente do T2 e T4.

Tabela 1-Efeito da desfolha nas medias de diâmetro do colmo (cm), n° de grãos/espiga, massa de 1000 grãos e produtividade (kg ha⁻¹).

Tratamentos	Diâmetro do colmo (cm)	N° de grãos/ espiga	Massa de mil grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	7,62 a	578,2 a	378,0 a	9.233 a
T2	6,24 b	400,2 b	342,0 b	5.366 b
T3	7,08 ab	435,0 b	330,0 b	5.800 b
T4	6,58 b	422,8 b	326,0 b	5.611 b
CV%	6,67	6,81	3,30	3,82

*Medias seguida pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade

Isso mostra que em condições de estresses, onde a área foliar seja atingida notavelmente, seja por lagartas ou qualquer praga que traga distúrbios a planta ou até mesmo por interferência climática, ventos, e granizos que possa reduzir a área foliar, o colmo serve como sendo outra fonte supridora de carboidratos, a fim de tentar restabelecer o equilíbrio da planta (SANGOI *et al.*, 2012).

Quanto aos coeficientes de variação encontrados na análise estatística dos parâmetros avaliados, pode-se classifica-los como de alta homogeneidade, pois Pimentel Gomes (2000), nos experimentos de campo, aponta que se o coeficiente de variação for inferior a 10%, é baixo, ou seja, o experimento tem alta precisão; de 10 a 20%, são considerados médios e de boa precisão; 20 a 30%, alto e com baixa precisão; e acima de 30%, muito alto, não indicando a precisão dos dados.

Foi possível observar, mas não foram avaliados e nem quantificados os dados, de quando foi aplicada a desfolha em plantas de milho, observou-se plantas acamadas, isso se deve ao fato de que a planta de milho primeiramente armazena em seu colmo os elementos necessários para depois transferir ao grão para poder perpetuar a espécie. Com isso a planta quando submetido a algum tipo de estresse, passa a utilizar parte de suas reservas acumuladas no colmo para tentar suprir a necessidade fotossintética das folhas, fazendo assim com que ela fique vulnerável, e podendo influenciar na incidência de doenças do colmo.

Para o número de grãos por espiga (Tabela 1), a testemunha diferiu dos demais tratamentos, resultando em 28% a mais, porém os T2, T3 e T4 permaneceram estatisticamente iguais. Diaz *et al.* (2013) encontraram resultados semelhantes para as mesmas variáveis avaliadas, correspondendo 32% a mais a quantidade de grãos por espiga com relação a testemunha em um experimento conduzido no município de Dourados no período de fevereiro a julho de 2013, onde foram aplicados diferentes níveis de desfolha em plantas de milho.

De acordo com os resultados de análise de variância há diferença estatística na produção da massa de mil grãos (Tabela 1), onde os tratamentos quando foram retiradas as folhas acima da espiga (FAC), folhas abaixo da espiga (FAB) e a remoção das quatro folhas intermediárias (FI), diferem estatisticamente da testemunha em que não foram aplicados a desfolha, porém os T2, T3 e T4 permaneceram sem diferenças entre eles. 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.

A produtividade média de grãos encontrados na testemunha (Figura 1) foi de 9.233kg ha⁻¹. Esse resultado é considerado alto para o Paraná, segundo a CONAB (2014).

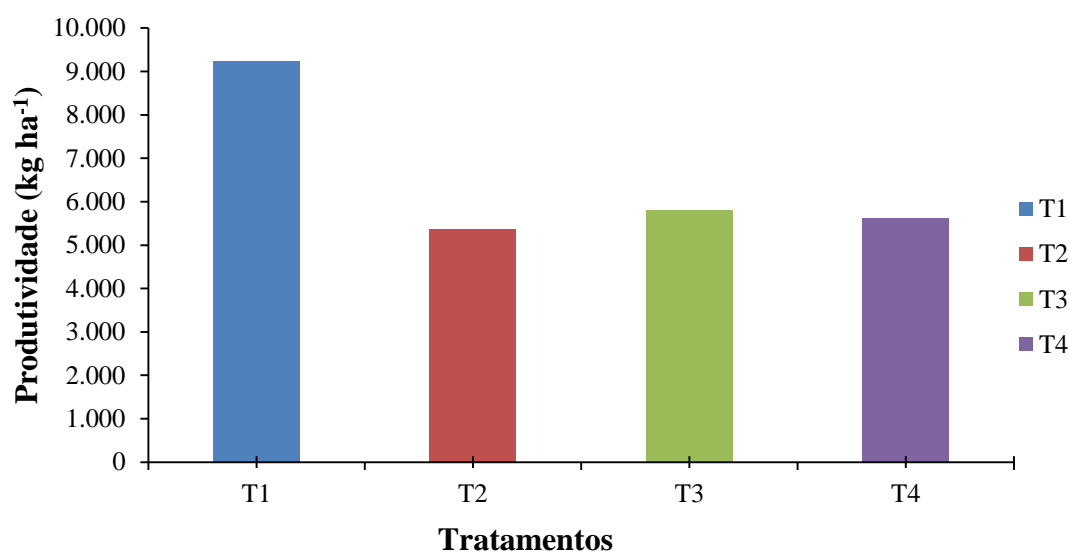


Figura 1. Relação da produtividade em kg ha⁻¹ dos tratamentos avaliados na região de Ubitatã.

Quando as plantas foram submetidas à desfolha acima da espiga (FAC), a produtividade de grãos foi de 58,12% em comparação com a testemunha, que corresponde a

uma perda de aproximadamente 41,87%. Para Alvim *et al.* (2008) em um experimento realizado sobre a quantificação da área foliar e efeito da desfolha em componentes de produção de milho em Uberlândia (MG) na fazenda pombo durante o ano agrícola de 2007/08, quando foram retiradas todas as folhas acima da espiga a perda da produção correspondeu a aproximadamente 18%. Os resultados mostram a importância das folhas superiores da planta para o fornecimento de foto assimilados usados no rendimento dos grãos. Quando comparada a testemunha, a remoção das folhas acima da espiga corresponde a maiores perdas do que a remoção das folhas abaixo da espiga, porém não havendo diferença estatística entre elas. Em alguns experimentos sobre desfolha Fancelli (1988), pôde observar que a maioria dos resultados apresentados houve queda significativa de produção, demonstrando a importância das folhas acima da espiga no rendimento final. Camacho *et al.* (1995), dizem que cerca de 50% dos carboidratos que são acumulados nos grãos de milho são produzidos pelas folhas localizadas no terço superior da planta.

Conclusão

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, enquanto que o diâmetro do colmo não apresentou diferença significativa, quando comparadas a testemunha com remoção de todas as folhas abaixo da espiga.

Referências

ABPA (Associação brasileira de proteína animal). **Consumo mundial de carne suína 2013**. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mundial/consumo-2.html>. Acesso em 17/05/15.

AGROANALYSIS (Revista de agronegócios da fgv). **Projeções para 2016/17**. Disponível em: www.agroanalysis.com.br/materiadetalhe.php?idMateria=139. Acesso em: 17/05/2015.

ALVIM T R K, BRITO H C, BRANDAO M A, GOMES S L, LOPES G T M. **Quantificação da área foliar e efeito da desfolha em componentes de produção de milho**. UFU Uberlândia, MG, 2008.

BULL L.T. **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba, p 37. 1993.

CAMACHO R.G, GARRIDO O, LIMA M.G: **Caracterização de nove genótipos de milho em relação á área e folha coeficiente de extinção luminosa**. Universidade central de Venezuela, Maracay, 1995.

CONAB, (Companhia Nacional de Abastecimento): **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Sexto levantamento, p 65-66, março 2014.

DEPEC, (Departamento de Pesquisa e Estudos Econômicos): **Ranking mundial de produção e exportação de carne de frango 2014**. Disponível em: <http://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infsetcarneavicola.pdf>. Acesso em 12/11/15.

DIAZ O, NUNES C T, SOUZA F C L, MARASCHI S P, SECRETTI L M: **Efeito da desfolha da planta do milho nos componentes de produtividade**. Universidade Federal da Grande Dourados fevereiro p.4-5, 2013.

EMBRAPA: **Distribuição dos solos no Brasil baseado no Mapa de Solos do Brasil, atualizado segundo o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fesi63xh02wx5eo0y53mhyx67oxh3.html>. Acesso em 04/10/15.

FANCELLI A L (1988): **Influência do desfolhamento no desempenho de plantas e sementes de milho (Zea mays L.)**. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. P.172.

FANCELLI, A.L; DOURADO-NETO. **Ecofisiologia e fenologia**. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, P. 21-54, 2000.

MAGALHAES P.C; DURÃES F.O.M; PAIVA E. **Fisiologia da planta do milho**. Sete Lagoas. Embrapa, 1995.

MANFRON P A, DOURADO NETO, PEREIRA A R, BONNECARRÉRE R A G, MEDEIROS S L P, PILAU F G. Modelo do índice de área foliar da cultura do milho. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.11, 2ºed p. 333-342, 2003.

OTEGUI, M. E.; ANDRADE, F.H. New relationships between light interceptions, ear growth, and Kernel set in maize. In: WESTGATE, M.E.; BOOTE, K. (Ed.). Physiology and modeling kernel set in maize. Madison: **Crop Science Society of America and American Society of Agronomy**, 2000. p.89-102. (Special Publication, 29).

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 2000.

SANGOI L; SCHMITT A; SILVA F R P; VARGAS P V; ZOLDAN R S; VIERA J; SOUZA A C; JUNIOR P J G; BIANCHET P: **Perfilhamento como característica mitigadora dos prejuízos ocasionados ao milho pela desfolha do colmo principal**. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.47, n.11, novembro 2012.

SILVA C J. **Efeito de diferentes relações folhas/ grãos sobre o metabolismo do nitrogênio em diferentes partes da planta de milho**. UNESP Jaboticabal- SP fevereiro p.15,2002.

SILVA, P S L. Desfolha e supressão da frutificação em milho. **Revista Ceres**, v.48. p. 55-70, 2001.