

TEOR DE CLOROFILA E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS EM FUNÇÃO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO MILHO

SALVIANO, G.O.¹, UMBELINO, A.S.², FIALHO, E.F.³

¹ Graduando em Engenharia Agrícola, Bolsista PIBIC/UEG, Campus CCET - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis – GO, (62)998370830, gbrls7861@gmail.com

² Mestrando em Engenharia Agrícola, Campus CCET - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis – GO

³ Engenheiro Agrícola, Prof. Doutor, Campus CCET - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis – GO

Apresentado no

XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: A cultura do milho é exigente em nitrogênio, o que torna esse nutriente o mais limitante à produtividade e na síntese de compostos celulares. Assim objetivou-se modelar o teor de clorofila e características agronômicas da cultura do milho em diferentes níveis de adubação nitrogenada. O trabalho foi realizado na área experimental da EMATER município de Anápolis, o delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC) arranjados em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais, sendo compostos de dois espaçamento de semeadura (0,45 m e 0,90 m) e cinco doses de adubação de cobertura (0, 90, 120, 150 e 180 kg ha⁻¹). Foram determinados os índices de clorofila falker em diferentes estádios da cultura e na época da colheita a produtividade silagem, peso de 100 grãos e massa seca. Os dados originados das análises foram submetidos à análise de variância (P<0,05), e quando significativos foram aplicados o teste de Tukey (P<0,05) e análise de regressão. O teor de clorofila apresentou maiores valores no espaçamento de 0,90 m aos 55 DAE apresentando modelo linear e as demais leituras não foram significativas e as características agronômicas não apresentaram diferença significativas.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura de precisão, modelos matemáticos, custo de produção

CHLOROPHYLL CONTENT AND AGRONOMIC CHARACTERISTICS IN THE FUNCTION OF NITROGEN FERTILIZATION IN CORN CULTURE

ABSTRACT: The corn crop is demanding on nitrogen, which makes this nutrient the most limiting to productivity and the synthesis of cellular compounds. The aim of this study was to model the chlorophyll content and agronomic characteristics of the maize crop at different levels of nitrogen fertilization. The work was carried out in the experimental area of the EMATER municipality of Anápolis, a randomized complete block design (DBC) arranged in a 2x5 factorial scheme, with four replications, totaling 40 experimental units, consisting of two sow spacing (0.45 m 0.90 m) and five doses of cover fertilization (0, 90, 120, 150 and 180 kg ha⁻¹). The rates of fallow chlorophyll were determined at different stages of the crop and at the time of harvest the silage yield, weight of 100 grains and dry mass were determined. The data originated from the analyzes were submitted to analysis of variance (P <0.05), and when significant Tukey test (P <0.05) and regression analysis were applied. The chlorophyll content presented higher values in the spacing of 0.90 m at 55 DAE presenting a linear model and the other readings were not significant and the agronomic characteristics did not present significant differences.

KEYWORDS: Precision agriculture, mathematical models, cost of production

INTRODUÇÃO: A cultura do milho (*Zea mays* L.), pertencente à família das Poaceae, é considerada uma das principais espécies cultivadas no mundo e se destaca entre as culturas de interesse econômico para o Brasil, caracterizada pela alimentação humana e animal (OLIVEIRA NETO et al., 2015). Para suprir a alimentação humana e animal, a cultura do milho exige quantidade considerável de nitrogênio, elemento essencial para seu desenvolvimento. O nitrogênio (N) é um dos nutrientes que têm o efeito mais significativo no aumento da produtividade de grãos de milho, a deficiência desse fertilizante pode promover a redução da produtividade da cultura. O uso de sensores correlaciona os comprimentos de onda do vermelho e do infravermelho próximo aos associados à atividade da clorofila recebendo a radiação transmitida através da estrutura foliar (BARBIERI JUNIOR et al., 2012). O objetivo desse trabalho foi estimar e modelar o teor de clorofila em diferentes estágios de maturação e as características agronômicas da cultura do milho em diferentes níveis de adubação nitrogenada.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado na área experimental da EMATER Agencia Rural, localizado no município de Anápolis, GO (16°20'31.66" S e 48°52' 22.06" W, e 1010 m de altitude), com solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2006). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC) arranjos em esquema fatorial 2x5, com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais, sendo compostos de dois espaçamentos da cultura (0,45 m e 0,90 m entre linhas) e cinco doses de adubação de cobertura (0, 90, 120, 150 e 180 kg ha⁻¹). Cada unidade experimental foi implantada com estande de 65 mil plantas, em cinco linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas entre si por 0,45 m e 0,90 metros. O espaçamento entre os blocos foi de 1,5 m e para eliminar o efeito de bordadura, que foram consideradas como área útil as três fileiras centrais. A cultivar utilizada foi o EMGOPA 501, semeada manualmente no dia 07/12/2018 e adubação no plantio foi de acordo com análise do solo. As dosagens de Nitrogênio foram parceladas em duas etapas sendo a primeira aplicação realizada dia 18 DAE e 37 DAE. A adubação nitrogenada foi realizada como fonte de Nitrogênio ureia (45%N), aplicado a lanço na linha em área total. O índice de clorofila foi determinado utilizando o clorofilômetro, ClorofiLOG® modelo CFL 1030, medidor portátil de clorofila. O valor de clorofila total, foi representado pela média de 3 folhas coletadas dentro da área útil de cada parcela experimental. As leituras foram realizadas periodicamente sendo estabelecidas aos 20, 40, 55, 70 e 85 DAE, sendo o término das avaliações no aparecimento da inflorescência feminina do milho, época em que o acúmulo de N chega aos 77% do ciclo. As características agronômicas como peso de 100 grãos (g), massa seca (t ha⁻¹), produtividade milho silagem (t ha⁻¹) foram determinados após a colheita aos 117 DAS. As variáveis obtidas foram submetidas à análise de variância pelo teste de F, a 5% de probabilidade e teste de Tukey e quando pertinente à análise de regressão utilizando teste t. Em todos os procedimentos estatísticos descritos foi utilizado o programa SISVAR 5.6.

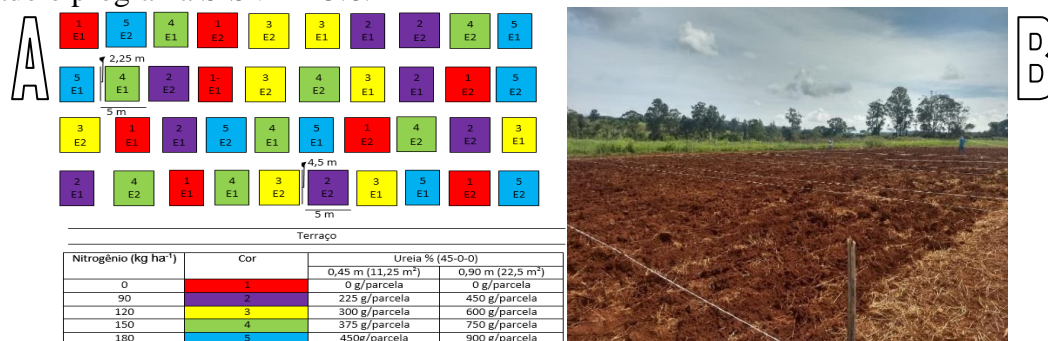


FIGURA 01. Croqui experimental do Milho (A) e Preparação das parcelas experimentais (B)

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Após a emergência do milho utilizou-se sistema de irrigação por aspersão para atender a demanda hídrica do milho. O controle de plantas

daninhas foi realizado na pós-emergência com pulverizador costal e com herbicida Sanson 40 SC (Nicosulfurn) com dose de 150ml para 20L e uso de roçadeira. Apenas a leitura de 55 DAE foram significativas. Isso pode ser causado pelo desenvolvimento vegetativo no pico máximo, em que cultura do milho consegue utilizar grande parte do nitrogênio incorporado no solo após as duas aplicações de adubação nitrogenada. Ademais outras leituras não apresentaram diferenças significativas, isso pode ser devido a quantidade de adubação nitrogenada insuficiente nos primeiros estágios vegetativos e no estabelecimento da cultura após o período do apendoamento após o 55 DAE.

TABELA 1. Resumo dos valores médios do Índice de Clorofila Falker da cultura do milho em diferentes DAE.

Parâmetros	20 DAE	40 DAE	55 DAE	70 DAE	85 DAE
	Clorofila (ICF)				
Médias	378,50 ^{NS}	406.26 ^{NS}	382.40*	390.57 ^{NS}	359.01 ^{NS}
C.V. (%)	10.87	10.07	10.92	12.24	15.30

^{NS}: não significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05); C.V.: coeficiente de variação.

Os desdobramentos do teor de clorofila foram comparadas pelo teste de Tukey e análise de regressão utilizando teste t. Conforme a tabela 02 abaixo, a dose de adubação nitrogenada de 90 a 180 kg.ha⁻¹ não diferem estatisticamente entre si, apenas com a dose testemunha que não é indicado. Com isso pode-se dizer que não é preciso colocar doses elevadas para proporcionar valores altos de teor de clorofila sendo assim o custo de produção é diminuído.

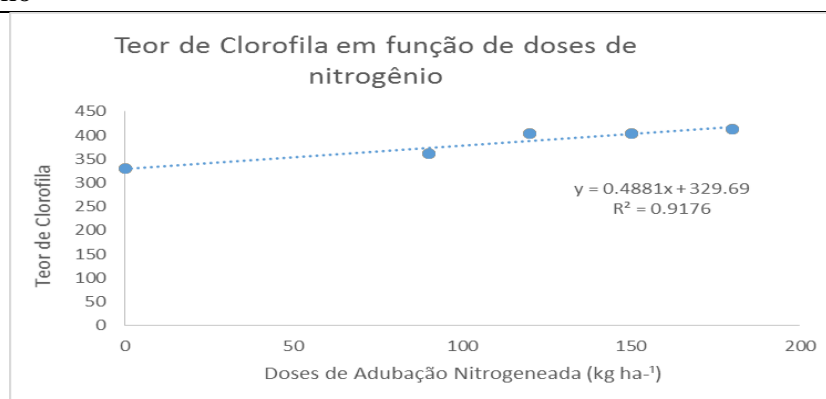
TABELA 02. Resultados médios dos ICF em função das doses após 55 DAE da cultura do milho.

Doses de nitrogênio	Médias
180	412.70 a
120	404.00 a
150	403.12 a
90	361.91 a b
0	330.25 b

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Após isso foi realizado a análise de regressão para a construção do melhor modelo que se ajustou, esse modelo foi linearmente com o R²=91,76% conforme a figura 03 abaixo.

Figura 03. Teor de Clorofila em função de doses de adubação nitrogenada aos 55 DAE da cultura do milho



Na tabela 03 foi feito o desdobramento para o espaçamento, sendo assim é possível verificar que o espaçamento de 0,90m apresentou o maior o teor de clorofila. Esses valores altos do

teor de clorofila A é fundamental para a fotossíntese da planta nesse estágio. Segundo Carvalho, et al. (2015), quanto maior o teor de clorofila nesse período maior será a síntese de fotoassimilados, e por final ocorre um enchimento mais satisfatório dos grãos na espiga e a produtividade do milho pode aumentar.

Tabela 03. Resultados médios dos ICF em função dos espaçamentos após 55 DAE da cultura do milho.

Espaçamento	Médias
90	397.50 a
45	367.30 b

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A produtividade média para milho silagem foi de 54,411 t.ha⁻¹ e com a massa seca apresentaram CV muito alto respectivamente de 24 e 27%. Os valores observados das características agrônômicas não foram significativas com as doses de adubação nitrogenada. Pode ser causado por outros fatores que deve ser estudados posteriormente.

Tabela 04. Resumo da análise descritiva do Peso de 100 grãos, Produtividade Silagem e Matéria Seca

Parâmetros	P100 (g)	PSIL (t.ha ⁻¹)	MS t.ha ⁻¹
Média	45.627 ^{ns}	54.411 ^{ns}	19.801 ^{ns}
Mínimo	30.725	29.75	10.327
Máximo	62.327	79.9	30.521
Desvio Padrão	5.977	13.199	5.362
Variância	35.731	174.224	28.759
Curtose	0.836	-0.671	-0.529
Assimetria	0.161	-0.034	-0.022
CV (%)	13.100	24.258	27.082

^{ns}: não significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05); C.V.: coeficiente de variação.

CONCLUSÕES: O teor de clorofila apresentou maiores valores no espaçamento de 0,90 m aos 55 DAE. As características agrônômicas não apresentaram diferença significativas. O final do pendoamento é considerado o estágio máximo de incorporação da adubação nitrogenada no solo. Não pode-se afirmar o melhor espaçamento e a dose de adubação que deverá ser cultivado para aumentar a produtividade uma vez que não foi significativa. Deve-se buscar soluções e pratica-las e realizar novamente o experimento.

REFERÊNCIAS:

- BARBIERI JUNIOR, É.; ROSSIELLO, R. O. P.; SILVA MATOSO, R. V. M.; RIBEIRO, R. C.; MORENZ, M. J. F. Um novo clorofilômetro para estimar os teores de clorofila em folhas do capim Tifton 85. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 12, p. 2242-2245, 2012.
- CARVALHO, I.D.E.; FERREIRA, P.V.; SILVA, J.P.; SILVA COSTA, K.D.; OLIVEIRA, F.S. Comportamento produtivo de genótipos de milho (*Zea mays* L.) em diferentes espaçamentos sob adubação orgânica. **Revista ACSA**, Patos, V. 11, n. 1, p. 97 - 107, abr - jun, 2015.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA -. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ed. Rio de Janeiro, 306p. 2006.
- OLIVEIRA NETO, M.F.O.; NEVES, H.C.N.; SOUZA, L.C.; ALMEIDA, E.S.A.B.; ARAÚJO, W.P.; PEREIRA, G.A. Avaliação químico-bromatológico de variedades de milho em resposta a dosagens de herbicidas. **Revista Educação Agrícola Superior**, Brasília, v.30, n.1, p.37-42, 2015.