

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

MANEJO DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO MILHO EM DIFERENTES ESTÁDIOS FENOLÓGICOS¹

NITROGEN MANAGEMENT IN MAIZE CULTURE IN DIFFERENT PHENOLOGICAL STADIUMS

Rafael Soares Ourique², Natã Balsan Moura³, Matheus Torres Ferreira⁴, Amath Ndao⁵,
Aissatou Diouf⁶, Ivan Ricardo Carvalho⁷

¹ Pesquisa institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários ? DEAg/UNIJUÍ.

² Aluno do curso de Agronomia do DEAg/UNIJUÍ, rafa07ourique@gmail.com

³ Mestrando do PPGSAS DEAg/UNIJUÍ, nata-moura@hotmail.com

⁴ Aluno do curso de Agronomia do DEAg/UNIJUÍ, matheus.torres@unijui.edu.br

⁵ Aluno do curso de Agronomia do DEAg/UNIJUÍ, amath.ndao@sou.unijui.edu.br

⁶ Aluno do curso de Agronomia do DEAg/UNIJUÍ, aissatou.diouf@sou.unijui.edu.br

⁷ Professor Orientador, do DEAg/UNIJUÍ, ivan.carvalho@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma das commodities agrícolas mais importantes do mundo, no Brasil essa cultura já se consolidou como um importante produto para a exportação, alimentação animal e produção de etanol, em 2020 foram semeados mais de 18 milhões de hectares com este cereal, com uma produção de 100 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2020). A composição média dos grãos em base seca é 72% de amido, 9,5% proteínas, 9% fibra (detergente neutro) e 4% de óleo. (SILVA, 2015).

O nitrogênio, é conceituado como um dos principais nutrientes que influencia na produtividade de grãos, visto que, participa de várias funções metabólicas. De modo geral, a quantidade de nitrogênio que chega no grão, é de 70%, os outros 30% distribuídos na fase vegetativa da cultura (DEMARI, 2014).

As condições meteorológicas como temperatura, radiação solar, umidade do solo e do ar, interferem diretamente na performance do nitrogênio. As condições climáticas encontradas pela cultura do milho, ocorre principalmente em função da época de semeadura, altera a velocidade de crescimento e desenvolvimento da planta. (COELHO, 2019). Por ser uma gramínea, necessita de grandes quantidades de adubação nitrogenada em cobertura para complementar a quantidade que a cultura necessita, quando se deseja produtividades mais elevadas. Pode-se dizer que um dos aspectos mais importantes no manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho refere-se à época de aplicação e à necessidade de seu fracionamento, sendo um dos principais nutrientes que influencia na produtividade.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a aplicação de nitrogênio em diferentes estádios fenológicos do milho, que resultem em maior incremento na produtividade da cultura.

Palavras-chave: *Zea mays*, commodities, época de aplicação

Keywords: *Zea mays*, commodities, time of application

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no município de Tenente Portela - Rio Grande do Sul, com altitude de 420m, com latitude 27°23'31.04"S e Longitude 53°46'50.71"O. O clima é subtropical úmido do tipo Cfa segundo a classificação de Köppen, e a precipitação média anual é de 2.085,6 mm bem distribuídos ao longo do ano. O solo é caracterizado como Latossolo Vermelho aluminoférrico típico.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro linhas, com espaçamento de 0,50 m e com o comprimento de 5m, com 18 repetições e 12 tratamentos. Os tratamentos foram realizados com testemunha, uma para cada estágio fenológico, com a aplicação de 45 kg-1 de N na base e 300 kg ha-1 ao decorrer de cada estágio fenológico. Usou-se uma fonte de nitrogênio (ureia) em cobertura nos estádios fenológicos V2, V4, V6 e V8 e os fracionamentos ao perpassar V2+V4, V2+V6, V2+V8, V4+V6, V4+V8, V6+V8 e V2+V4+V6+V8. As variáveis analisadas foram diâmetro de espiga (DE), comprimento de espiga (CE), número de grão por fileira (NGF), massa de grão por espiga (MGE), diâmetro do sabugo (DS), massa de mil grãos (MMG), número de fileira por espiga (NF), altura de espiga (AE), altura de planta (AP), Número de espiga por planta (PRO), rendimento de grão (RG) e massa de espiga (ME).

Os dados obtidos foram submetidos as preposições do modelo estatístico. Posteriormente realizou-se análise de variância com o intuito de verificar a variabilidade, oriundo do efeito do tratamento a 5% de probabilidade pelo teste F. As variáveis que apresentaram significância foram submetidas as análises complementares através do teste de Duncan a 5% de probabilidade, posteriormente empregou-se a correlação linear com intuito de compreender a tendência de associação entre as variáveis com significância baseada a 5% do teste T. Com a matriz das distâncias euclidianas confeccionou-se o dendrograma multivariados com a finalidade de classificar os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância (tabela 1) apresentam efeito significativo nos tratamentos para as variáveis DE, MGE, DS, MMG, ME, AP, PRO e RB a 5% de probabilidade. Sendo assim significa que houve efeito da aplicação de nitrogênio em diferentes estágios fenológicos para as variáveis analisadas.

Tabela 1: Análise de Variância para as variáveis diâmetro de espiga (DE), massa de grão por espiga (MGE), diâmetro do sabugo (DS), massa de mil grãos (MMG), altura de espiga (AE), altura de planta (AP), Número de espiga por planta (PRO), rendimento de grão (RG) e massa de espiga (ME).

QUADRADOS MÉDIOS													
FV	GL	DE	CE	NGF	MGE	DS	MMG	NF	ME	AE	AP	PRO	RG
TRAT	11	11.88*	0.40	12.24	10203.85*	7.22*	1562.12*	1.26	905.36*	0.02	0.02*	0.03*	24995801.0 *
BLOCO	17	7.54	1.97*	14.76	3451.79	2.77	2173.96*	7.52 *	600.37	0.02	0.01*	0.01	6332867.5*
CV (%)	-	5.49	4.83	8.22	14.35	7.12	8.97	6.08	12.65	12.50	5.19	8.70	16.14
MÉDIA	-	43.74	16.25	38.42	438.57	22.75	283.85	13.99	164.05	1.37	1.70	1.06	12113.39

* Significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Comparação de médias para as variáveis diâmetro da espiga (DE), massa de grão por espiga (MGE), diâmetro do sabugo (DS), massa mil grãos (MMG), massa da espiga (ME), altura de planta (AP), número de espiga por planta (PRO) e rendimento de grãos (RG).

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

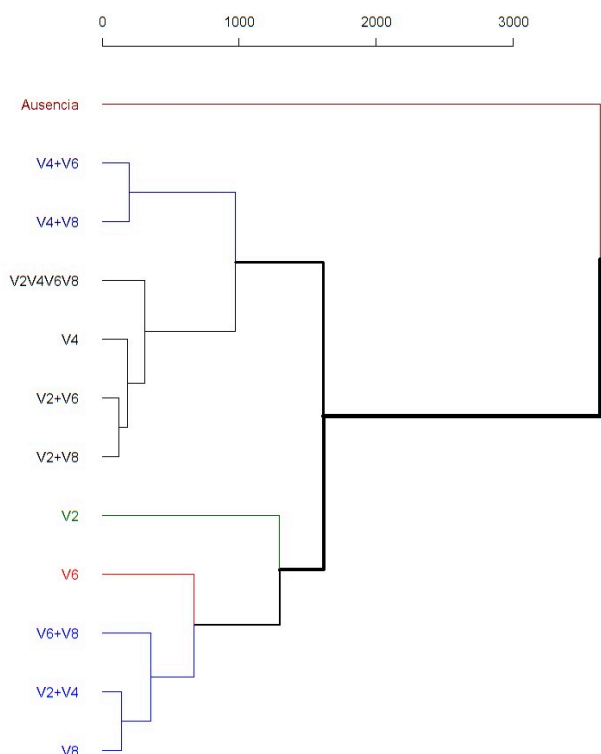
Tratamentos	DE	MGE	DS	MMG	ME	AP	PRO	RG
Ausência	42.19 d	373.41 b	20.11 c	275.59 b	162.61 a	1.64 c	0.97 d	8588.9 f
V2	42.80 bcd	389.49 b	22.04 b	260.81 b	146.46 b	1.70 abc	1.02 dc	10308.1 e
V4	42.36 cd	420.10 ab	22.60 ab	277.12 ab	159.13 ab	1.75 a	1.10 abc	12674.9 abcd
V6	43.82 abcd	445.05 a	22.37 ab	289.09 a	163.39 a	1.65 bc	1.02 dc	11095.9 de
V8	43.13 abcd	440.34 a	22.99 ab	291.93 a	159.40 ab	1.66 bc	1.04 bcd	11578.2 cde
V2+V4	44.52 ab	448.89 a	23.43 a	281.32 a	164.71 a	1.76 a	1.04 bcd	11716.9 cde
V2+V6	43.35 abcd	439.10 a	22.95 ab	290.84 a	164.82 a	1.69 abc	1.11ab	12432.1 abcd
V2+V8	44.85 a	453.98 a	22.27 ab	283.03 a	166.18 a	1.71 abc	1.02 d	12551.8 abcd
V4+V6	43.87 abcd	446.43 a	23.04 ab	285.76 a	169.38 a	1.68 bc	1.13 a	13503.0 ab
V4+V8	44.40 ab	444.62 a	23.52 a	288.65 a	174.47 a	1.70 abc	1.14 a	13700.2 a
V6+V8	44.37 ab	466.05 a	22.71 ab	288.61 a	167.93 a	1.65 bc	1.05 bcd	11999.8 bcd
V2+V4+V6	44.22 abc	451.96 a	23.22 ab	287.95 a	169.14 a	1.72 ab	1.04 bcd	12861.4 abc

De acordo com a comparação de médias, (tabela 2) para a variável diâmetro da espiga (DE), melhores resultados foram encontradas no tratamento com parcelamento de nitrogênio nos estádios fenológicos V2+V8, Segundo estudos realizados por Carvalho (2018), espigas com menor diâmetro tendem a reduzir geneticamente o número de grãos contidos em cada fileira da espiga, e conseqüentemente obtém sabugos com menor diâmetro. Para a variável massa de grãos por espiga (MGE) observou-se que na maioria dos estádios fenológicos, não ocorreu diferença significativa, a aplicação parcelada de V6+V8 apresentou desempenho superior dos demais. Essa é uma variável que está continuamente relacionada à produtividade, podendo variar em função de doses de nitrogênio. O diâmetro de espiga (DS), demonstrou média superior aos demais nos estádios fenológicos V2+V4 e V4+V8. A massa de mil grãos (MMG), o tratamento que apresentou maior média foi com o parcelamento do nitrogênio nos estádios V2+V6, mas não diferindo estatisticamente para a maioria dos tratamentos presentes no estudo.

Para a massa da espiga (ME) o tratamento que apresentou maior média foi V4+V8 mas não diferiu estatisticamente dos demais. A altura de planta (AP) em relação aos tratamentos, teve uma melhor eficácia os estádios V4 e V2+V4, geralmente, a superioridade na altura de planta com aplicação de nitrogênio (N) nos estádios fenológicos iniciais de desenvolvimento do milho, ocorre devido ao estímulo na proliferação do sistema radicular, instigado pelo grande aumento na produção de hormônios como giberilinas, auxinas e principalmente as citocininas, onde em conjunto são responsáveis pelo crescimento, divisão e expansão celular. (DEMARI, 2015). O número de espiga por planta (PRO) os maiores resultados formam encontrados nos estádios fenológicos V4+V6 e V4+V8. O rendimento de grãos (RG), destaca-se o V4+V8 pois, apresentando resultados superiores relação aos demais. No estágio V4 ocorre o maior desenvolvimento do número de grãos por fileira (LAUXEN, 2017). E no estágio V8, ocorre a definição do número de fileiras de grãos (FAST AGRO 2018).

Figura 3: Dendrograma aplicação de nitrogênio em diferentes estágios de desenvolvimento do milho.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis



As variáveis mensuradas foram submetidas ao algoritmo euclidiano, para então termos a tendência multivariada para o efeito de tratamentos, desta forma, definir perfis de manejo nitrogenado no milho independente do híbrido ou da safra agrícola. Baseado na classificação variada identificou-se a formação de seis perfis de manejo nitrogenado, nesse sentido os perfis ficaram desta forma o primeiro com os tratamentos em V4+V6, V4+V8 pois, devido à similaridade encontrada nas variáveis MGE, DS, MMG, e ME. O segundo perfil, para os tratamentos V2+V6, V2+V8 apresentou resultados semelhantes, devido as variáveis DE, DS, ME e AP. No terceiro perfil com a aplicação de nitrogênio no estágio V2, nesse estágio resultou em uma maior AP devido ao aumento da síntese de fotoassimilados, o que provoca a divisão e expansão celular e, conseqüentemente, o efeito na altura das plantas. (FERNANDES, 2017). O quarto perfil, a aplicação de nitrogênio em V6 apenas, pois resultou no incremento na MGE, MMG e ME. Isso pode estar relacionado que nos próximos estágios ocorre a definição do número de fileiras de grãos, conforme citado anteriormente, a dosagem única de nitrogênio nesse período, a planta pode demorar a sintetizar e maximizar a definição deste componente, podendo resultar no incremento destas variáveis. O quinto os tratamentos em V2+V4 e V8 ocasionaram semelhança entre as variáveis AP, MMG e DS. E o último perfil, devido à ausência de nitrogênio, demonstrou para a maioria das variáveis demonstrou menor desenvolvimento dos componentes principais componentes de rendimento da cultura, quando comparados aos que apresentam aplicação do nitrogênio.

A melhor eficácia de algumas fontes pode estar associada a melhor eficiência na utilização do nutriente naquele determinado estágio, contribuindo na eficiência fotossintética, aumentando os teores de clorofila e da interceptação da radiação solar

CONCLUSÃO

O parcelamento do nitrogênio nos estágios V4+V8 apresentou maior massa de mil grãos e rendimento de grãos, devido a definição dos componentes de produção da cultura, sendo

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

principalmente o número de grãos por fileira e número de fileira de grãos que ocorre nesses estádios fenológicos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, I. R. **Melhoramento genético e biometria aplicada a produtividade e biofortificação de grãos de milho**. Tese doutorado – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2018.

CIAMPITTI, IGNACIO A. ELMORE ROGER E. LAUER JOE **Based on information from how a corn plant develops**, special report no. 48, 1986 and corn growth and development, pnr 1009, 2011. iowa state university extension.

CONAB. Safra brasileira de grãos. 2020 disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/gaos>

COELHO, A. E.; SANGOI, L.; PANISON, F.; OLIVEIRA, V. L.; TUREK, T. L.; STINGHEN, J. C.; MARTINS JUNIOR, M. C.; DERETTI, A. F. H.; SCHERER, R. L.; BERKENBROCK, J. **Crescimento Vegetativo De Híbridos De Milho Em Diferentes Épocas De Semeadura E Dose De Nitrogênio Em Cobertura**. In: 1ª MISOSUL Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo, 2019, Chapecó-SC. I Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2019. p. 20-23.

DEMARI, G. H. **Fontes e parcelamento do nitrogênio na cultura do milho**. 2014

FAST AGRO: **Fenologia do milho**. 2018 Disponível em: <https://www.fastagro.com.br/fenologia-do-milho/#:~:text=No%20est%C3%A1dio%20V8%2C%20inicia%2Dse,acarretar%20preju%C3%ADzos%20co>

FERNANDES, J. D.; CHAVES, L. H. G.; MONTEIRO FILHO, A. F.; VASCONCELLOS, A.; SILVA, J. R. P. **Crescimento e produtividade de milho sob influência de parcelamento e doses de nitrogênio**. Revista Espacios, v. 38, n. 8, p. 27, 2017.

LAUXEN, M. M.; VIEIRA, J. S.; ZAIA, J. T.; POLETTO, N.; **Aplicação de nitrogênio em cobertura, com diferentes doses, fontes e estádios de desenvolvimento na cultura do milho (*Zea mays*)**. In: 6º SICT-Sul-Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense. 2017.

SILVA, M. R. H.; **Processamento e ensilagem no valor nutritivo de grãos de milho para novilhos em confinamento**. Maringá, 2015. 82 f. : il., figs., tabs.

Parecer CEUA: 012/18

Parecer CEUA: CAAE: 84431118.2.0000.5350