

Análise de milho sob diferentes níveis de adubação NPK no plantio e Nitrogênio em cobertura

Rodrigo Fernandes de Oliveira¹ *, William Soares dos Anjos² *, Alisson Nunes da Silva³

¹Graduando em Agronomia, Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - UniSL. Email: rodrigofernandes01884@gmail.com

²Graduando em Agronomia, Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - UniSL. Email: soaresanjos710@gmail.com

³Professor Orientador, Mestre em Produção vegetal. Centro universitário São Lucas Ji-Paraná - UniSL. Email: agro.alisson@gmail.com

*Auto correspondente: Rodrigo Fernandes de Oliveira. Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná. Rua Abilio Freire dos Santos, 496, Bairro Casa Preta, CEP: 76.907-536, Ji-Paraná-RO - TEL: +55 (69) 99322-6472. Email: rodrigofernandes01884@gmail.com

Recebido: 09/08/2023 Aceito: 21/11/2023.

Resumo

O milho é um dos principais cereais utilizados como fonte de energia na dieta dos animais, principalmente os ruminantes, uma vez que ele possui alto teor de carboidratos, além de outros componentes como proteína, óleos e vitaminas. Animais alimentados com silagem de milho apresentam maior desempenho e melhores produtividades, portanto cada vez mais se faz necessário silagens com maiores padrões de qualidade. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a resposta do milho plantado em vaso sujeito a diferentes níveis de adubação, com NPK no plantio, e com nitrogênio em cobertura. O experimento foi realizado na casa de vegetação da instituição Centro Universitário São Lucas AFYA, na cidade de Ji-Paraná/RO. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com um total de quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando assim 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram doses de NPK (0, 90, 150 e 210kg ha); Fonte adubo formulado (4-30-10) e N em cobertura; Fonte Ureia 46%. As variáveis analisadas foram altura de planta, diâmetro de caule, número de folhas e massa verde. As variáveis altura de planta e massa verde tiveram melhores resultados com o tratamento de 210 kg/ha de NPK, com média de 2,20 metros de altura e 311 gramas de MV, já as variáveis número de folhas e diâmetro de caule obtiveram melhores resultados com o tratamento de 150 kg/ha de NPK, com média de 19,20 mm de diâmetro de caule e 16 folhas por planta.

Palavras-chave: Milho. Silagem. Cobertura. Adubação. NPK.

Abstract

Corn is one of the main cereals used as a source of energy in the diet of animals, especially ruminants since it has a high content of carbohydrates, as well as other components such as protein, oils, and vitamins. Animals fed with corn silage have higher performance and better yields, so it is increasingly necessary silages with higher quality standards. This study aimed to evaluate the response of corn planted in pot subject to different levels of fertilization, with NPK in planting, and with nitrogen in cover. The experiment was carried out in the greenhouse of the institution Centro Universitário São Lucas AFYA, in the city of Ji-Paraná/RO. The experimental design was completely randomized (DIC), with a total of four treatments and five replications, thus totaling 20 experimental units. The treatments were NPK doses (0, 90, 150, and 210kg ha); Source fertilizer formulated (4-30-10) and N in topping; Source: Urea 46%. The variables analyzed were plant height, stem diameter, number of leaves, and green mass. The variables plant height and green mass had better results with the treatment of 210 kg/ha of NPK, with an average of 2.20 meters of height and 311 grams of MV, while the variables number of leaves and stem diameter obtained better results with the treatment of 150 kg/ha of NPK, with an average of 19.20 mm of stem diameter and 16 leaves per plant.

Keywords: Corn. Silage. Mulch. Fertilization. NPK.

1. Introdução

O milho (*Zea mays L.*) é um dos principais cereais utilizados como fonte de energia na dieta dos animais, principalmente os ruminantes, uma vez que ele possui alto teor de carboidratos, sendo o amido sua

principal forma, além de outros componentes como proteína, óleos e vitaminas (MILLEN *et al.*, 2009 *apud* FAUSTINO *et al.*, 2020).

Além disso tem sido utilizado, na forma de silagem, como recurso forrageiro em todo o mundo, na alimentação de bovinos de

leite e corte, (ALMEIDA FILHO *et al.*, 1999). Quando comparado a outras culturas, por exemplo o sorgo e o girassol, apresentam produção e qualidade superiores (MELLO *et al.*, 2004).

Coan *et al.* (2008) observaram em seus trabalhos que a silagem de milho apresenta melhor relação custo benefício quando comparada à silagem de capim tanzânia e marandu com a adição de polpa cítrica peletizada. Henrique *et al.* (2007) também observaram que touros mestiços quando alimentados com silagem de milho em dietas com alta proporção de concentrados tiveram melhor desempenho e característica de carcaça do que touros alimentados com bagaço de cana-de-açúcar in natura demonstrando a superioridade da silagem de milho em relação às outras.

Com a constante melhora nos padrões genéticos dos animais e intensificação da produção pecuária, cada vez mais se faz necessário silagens com maiores padrões de qualidade (PAZIANI *et al.*, 2009) e um dos principais fatores que limita a qualidade e boas produtividades de áreas de milho é o estado nutricional do solo (VALDERRAMA *et al.*, 2011). Isso se deve ao fato de que, no processo de produção de silagem de milho, toda a parte aérea da planta é colhida, portanto

há uma maior extração de nutrientes do solo, principalmente o nitrogênio. Isso faz com que haja maiores investimentos de fertilizante tanto na adubação de base quanto na adubação de cobertura do milho para a silagem (NEUMANN *et al.*, 2005)

Com isto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a resposta do milho plantado em vaso sujeito a diferentes níveis de adubação com NPK na semeadura e nitrogênio em cobertura.

2. Metodologia

O experimento foi realizado na casa de vegetação da instituição Centro Universitário São Lucas AFYA, na cidade de Ji-Paraná/RO nas seguintes coordenadas 10°51'50" S, 61°57'32" W.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições totalizando 20 unidades experimentais. Para os tratamentos foram utilizados diferentes níveis de adubo formulado (NPK) Nitrogênio, Fósforo e Potássio, com formulação 04-30-10, para adubação de base, e Ureia 46% N na adubação de cobertura. A adubação de cobertura foi dividida em duas aplicações: uma no estágio V4, e outra no estágio V5. Os tratamentos seguiram o modelo da Tabela 1.

TABELA 1. Tratamentos utilizados no experimento.

Tratamento	NPK 04-30-10	UREIA 46%N V4	UREIA 46%N V5
CONT:	0	75 kg/ha	75 kg/ha
T90:	90 kg/ha	75 kg/ha	75 kg/ha
T150:	150 kg/ha	75 kg/ha	75 kg/ha
T210:	210 kg/ha	75 kg/ha	75 kg/ha

No dia 1 de setembro foi feita a adubação de base juntamente com o plantio da

semente, o milho utilizado foi a cultivar de dupla aptidão 7788 VIP3 da GENEZES.

As sementes foram semeadas em profundidade de 5cm, sendo plantadas 3 sementes viáveis por vaso. Após sete dias da emergência, foi efetuado o desbaste ficando uma plântula por vaso. A adubação de cobertura foi realizada quando as plantas alcançaram o estágio V4 e V5, (nos dias 15 e 19 de setembro) sendo aplicado 75 kg/ha em cada aplicação, totalizando 150 kg/ha de Ureia. Os vasos foram molhados duas vezes por dia (manhã e noite) com a quantia de dois litros de água por vaso diariamente.

Após 76 dias da semeadura, foi realizado o processo de coleta de dados das variáveis avaliadas.

- Altura da planta:

A altura das plantas foi avaliada com trena, medindo a partir do solo até o ápice da planta em centímetros.

- Diâmetro de caule:

Foi obtido com a utilização de um paquímetro.

- Massa verde:

Foi coletada a parte aérea da planta e pesada em balança (precisão 5,0g).

- Número de folhas:

Ao final do experimento foi feita a contagem do número de folhas por planta.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SISVAR.

3. Resultados e discussão

Observa-se que os tratamentos apresentaram valores positivos para o atributo altura de planta com destaque para as doses de 210 e 90 kg/ha de NPK que apresentaram os melhores resultados (Tabela 2). Esses resultados corroboram os obtidos por Fidelis *et al.* (2009), que relataram valores positivos para altura de plantas quando aumentada a dose de fósforo em solo de cerrado.

Para produção de silagem, uma planta de milho com maior altura é mais desejável, pois possibilita uma maior altura de corte da planta que resulta em uma silagem de maior qualidade com menor Fibra em Detergente Ácido (FDA) e maior Proteína Bruta (PB), (VASCONCELOS *et al.*, 2005), sem que haja grandes perdas de produtividade de matéria seca.

TABELA 2 - Valores médios de altura de planta para cada tratamento.

Tratamento	Altura de planta (metros)
210 kg/ha	2,20 a
90 kg/ha	2,032 a
150kg/ha	1,91a b
Controle	1,50 b
CV (%) =	12.76
Média geral	1.9130000

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo estatístico, pelo teste Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os tratamentos apresentaram valores positivos para as medidas de diâmetro de

caule sendo a dose de 150 kg/ha de NPK a que apresentou melhores resultados, a partir desta

dose observou-se um decréscimo nos valores de diâmetro de caule das plantas de milho (Tabela 3). Saldanha *et al.* (2017) tiveram resultados semelhantes ao realizarem adubação fosfatada na cultura do milho no nordeste paraense e relataram que a partir da dose de 114,62 kg/ha de P₂O₅ houve uma tendência decrescente nos valores de diâmetro de caule da planta.

O caule do milho além de ser a estrutura de sustentação da planta, serve também para armazenar fotoassimilados

(GOMES *et al.*, 2010). Uma vez que o aparelho fotossintético da planta não produzir fotoassimilados em quantidade suficiente, para suprir a demanda exercida pelos grãos os tecidos da base do colmo e da raiz senescem precocemente, tornando essas regiões mais frágeis (TOLLENAAR *et al.*, 1994 *apud* SANGOI *et al.*, 2002). A resistência do colmo é fundamental para que a planta de milho expresse todo seu potencial produtivo sem que haja perdas por tombamento (SANGOI *et al.*, 2002).

TABELA 3 - Valores médios de diâmetro de caule para cada tratamento.

Tratamento	Diâmetro de caule (mm)
150 kg/ha	19,20 a
90 kg/ha	18,80 a
210 kg/ha	18,20 a
Controle	13,40 b
CV (%) =	9.27
Média geral	17.4000000

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo estatístico, pelo teste Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os tratamentos apresentaram valores positivos para Matéria Verde (MV), nota-se que houve diferença significativa apenas em relação ao tratamento controle (Tabela 4). Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira e Duarte (2019) ao realizarem o cultivo de milho em vasos com diferentes fontes de fósforo (fosfato natural e superfosfato triplo). A adubação equilibrada é um dos principais fatores para boas produtividades, quando feita corretamente aumenta consideravelmente a quantidade de MV produzida e

consequentemente aumentando os índices de matéria seca (MS) (RIZZARDI *et al.*, 2019)

De acordo com Embrapa (1991) o custo de produção de silagem de milho está diretamente relacionado com a produtividade de massa verde, quanto maior for a quantidade de MV produzida/ha menor será o custo por quilo de silagem, portanto, o pecuarista deve conduzir a cultura do milho visando máxima produtividade de MV.

TABELA 4 - Valores médios de massa verde para cada tratamento.

Tratamento	Massa verde
-------------------	--------------------

210 kg/ha	0,311 a
90 kg/ha	0,299 a
150kg/ha	0,263 a
Controle	0,99 b
CV (%) =	20.38
Média geral	243.0000000

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo estatístico, pelo teste Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As doses de NPK influenciaram positivamente no número de folhas por planta, apresentando diferença significativa apenas em relação ao tratamento controle, porém observou-se que a partir da dose de 150 kg/ha de NPK houve uma tendência decrescente no número de folhas por planta de milho (Tabela 5). Resultados semelhantes foram encontrados por Saldanha *et al.*, (2017), que ao realizarem adubação fosfatada na cultura do milho no nordeste paraense relataram máximo rendimento no número de folhas por planta

com a dose de 130,59 kg ha de P₂O₅ e que, a partir desta dose houve uma tendência decrescente no número de folhas por planta.

A quantidade de fósforo absorvido pela planta tem efeito direto sobre o desenvolvimento da parte aérea da planta Saldanha *et al.*, (2017), a produtividade de grãos está diretamente ligada ao número de folhas presentes na planta (MAGALHÃES *et al.*, 1995, ALVIM *et al.*, 2010) o que conseqüentemente afeta a qualidade e a quantidade de silagem produzida.

TABELA 5 - Valores médios de número de folhas para cada tratamento.

Tratamento	Número de folhas
150kg/ha	16 a
210 kg/ha	15 a
90 kg/ha	15 a
Controle	14 b
CV (%) =	3.56
Média geral	15.4000000

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo estatístico, pelo teste Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4. Conclusões

Concluiu-se que, as variáveis altura de planta e massa verde tiveram melhores resultados com o tratamento de 210 kg/ha de NPK. Já as variáveis número de folhas e diâmetro de caule tiveram melhores resultados com o tratamento de 150 kg/ha de

NPK. Para produção de silagem é importante que os nutrientes sejam fornecidos de forma correta e em quantidade suficiente ao solo pois no processo de produção de silagem de milho, toda a parte aérea da planta é colhida, portanto há uma maior extração de nutrientes do solo.

5. Declaração de conflitos de interesses

Nada a declarar.

6. Referências

- ALMEIDA FILHO, S.L.; FONSECA, D.M.; GARCIA, R.; OBEID, J. A.; OLIVEIRA, J. S. e. Características agronômicas de cultivares de milho (*Zea mays* L.) e qualidade dos componentes da silagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.1, p.7-13,1999.
- ALVIM K. R. T.; CÉSIO, H. de B.; 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, 2010
- COAN, R. M.; REIS, R. A.; RESENDE, F. D.; SAMPAIO, R. L.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; GARCIA, G. R.; BERCHIELLI, T. T. Viabilidade econômica, desempenho e características de carcaça de garrotes em confinamento alimentados com dietas contendo silagem de capins tanzânia ou marandu ou silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 37, n. 2, p. 311-318, 2008.
- EMBRAPA.; Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Milho para silagem: tecnologias, sistemas e custo de produção. Sete Lagoas, EMBRAPA – CNPMS, 1991. p.7.83-84 (Circular Técnica, 14).
- FAUSTINO, T. F.; SILVA, N. C. D. e; LEITE, R. F.; FLORENTINO, L. A.; REZENDE, A. V. de. Utilização de grão de milho reidratado e casca de café na alimentação animal. *Revista Científica Rural*, v. 22, n. 1, p. 259-275, 2020.
- FIDELIS, R. R. V. M. G.; ERASMO, E. A. L. Seleção de populações base de milho sob alta e baixa dose de fósforo em solo de cerrado. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 39, p. 285-293, 2009.
- GOMES, L. S.; BRANDÃO A. M.; BRITO C. H.; MORAES D. F.; LOPES M. T. G.; Resistência ao acamamento de plantas e ao quebramento do colmo em milho tropical. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.45, n.2, p.140-145, 2010.
- HENRIQUE. W.; FILHO, J. A. B.; LEME, P. R.; LANNA, D. P. D.; ALLEONI, G. F.; FILHO, J. L. V. C.; SAMPAIO, A. A. M.; Avaliação da silagem de grãos de milho úmido com diferentes volumosos para tourinhos em terminação: Desempenho e características de carcaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.1, p.183-190, 2007.
- MAGALHÃES P. C.; DURÃES F. O. M.; PAIVA E.; Fisiologia da planta de milho. *Circular Técnica*, Embrapa - CNPMS, Sete Lagoas, n.20. p.27; 1995
- MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; ROCHA, M. G.; Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, n.1, p.87-95, 2004.
- NEUMANN, M.; SANDINI, I. E.; LUSTOSA, S. B. C.; OST, P. R.; ROMANO, M. A.; FALBO, M. K.; PANSERA, E. R., Rendimentos e componentes de produção de planta de milho (*Zea mays* L.) para silagem, em função de níveis de adubação nitrogenada em cobertura. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 4, n. 3, p. 418-427, 2005.

OLIVEIRA, L. V de; DUARTE, I. N. Cultivo do milho em vasos com diferentes fontes de fósforo. 2019, p. 1-10, Repositório UNIFUCAMP, 2019. Disponível em: <http://repositorio.fucamp.com.br/jspui/handle/FUCAMP/453>. Acesso em: 17Jul. 2023.

PAZIANI, S.F.; DUARTE, A.P.; NUSSIO, L.G.; GALLO, P. G.; BITTAR, C.M.M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P.C. Características agronômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.3, p.411-417, 2009

RIZZARDI, B. A.; PAVAN, D.; FELDMANN N. A; MÜHL F. B; MASCARELLO D; SCHMITZ P. H.; SCHNEIDER J.; WELTER B.; Interferência de diferentes doses e fontes de fósforo, potássio e nitrogênio na produtividade de silagem e na produção de leite. In: 6º

AGROTEC – SIMPÓSIO DE AGRONOMIA E TECNOLOGIA, 2019, Santa Catarina. Artigo. Itapiranga: Uceff, p. 1-6, 2019. Disponível em: https://eventos.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/agrotec2019/1171.pdf . Acesso em:17 jul. 2023

SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; GRACIETTI, M.A.; BIANCHET, P.; Sustentabilidade do colmo em híbridos de milho de diferentes épocas de cultivo em função da densidade de plantas. Revista de Ciências Agroveterinárias, v.1, p.60-66, 2002.

SALDANHA, E. C. M.; ROCHA, M. E. L. DA; ARAÚJO, J. L. S.; ALVES, J. D. N.; MARIANO, D. C.; OKUMURA, R. S.; Adubação fosfatada na cultura do milho no

nordeste paraense. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.16, n. 4, p. 441-448, 2017.

VASCONCELOS, R. C. de; PINHO, R. G. von; REZENDE, A. V.; PEREIRA, M. N.; BRITO, A.H. de. Efeito da altura de corte das plantas na produtividade de matéria seca e em características bromatológicas da forragem de milho. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1139-1145, 2005.

VALDERRAMA, M.; BUZETTI, S.; BENETT, C. G. S.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 41, n. 2, p. 254-263, 2011.