



DESEMPENHO DO MILHO EM DIFERENTES DOSES DE URÉIA

Jean Evens Alcinat¹, Lucas Evaldo Bartmann², Stéphanie Abisag Sáez Meyer Piazza³,
Helio Henrique Soares Franco⁴, Francielli Gasparotto⁵, Anny Rosi Mannigel⁶

¹ Mestrando em Tecnologias Limpas, PPGTL, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Bolsista ICETI-UniCesumar/Fundação Araucária. alcinajeanevens@gmail.com

² Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. lucasevaldobartmann@gmail.com

³ Pós-Doutoranda, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI-UniCesumar/Fundação Araucária. s.meyer.piazza@gmail.com

⁴ Pós-Doutorando, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI-UniCesumar/Fundação Araucária. hhsfranco@hotmail.com

⁵ Doutora, Docente no Curso de Agronomia, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. francielli.gasparotto@unicesumar.edu.br

⁶ Orientadora, Doutora, Docente no Curso de Agronomia, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. anny.mannigel@unicesumar.edu.br

RESUMO

Atualmente é imprescindível procurar várias estratégias de manejo que possam atender as necessidades de N, com um baixo custo de produção e preservar o meio ambiente, o Nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes para a cultura do milho (*Zea mays L.*), pois ele é o nutriente que mais determina a produção. Com essa finalidade o trabalho avaliou a produção a campo, o efeito do nitrogênio com aplicações de ureia em V3 nos seguintes teores de Nitrogênio, (00, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 kg h⁻¹ de N), O milho foi plantado na safrinha, do ano de 2023, em propriedade rural, situada em Maringá PR, para avaliar o efeito do nitrogênio, teve-se avaliações medindo a altura de planta e diâmetro de colmo em duas fases do milho, em v3 e no estágio reprodutivo, onde nota-se que a uréia não influenciou na altura e no diâmetro. Já para a avaliação do peso de massa verde, que é a silagem, foram pesadas três plantas por parcela, fazendo uma média do peso, onde se observa que tem uma diferença significativa no peso médio dos tratamentos, com o tratamento 4 se sobressaindo. E para a avaliação de produtividade e custo-benefício, foram coletadas dez espigas de cada parcela, fazendo uma média do peso de uma espiga, obtendo assim a produtividade, onde observa que todos os tratamentos com uréia tiveram uma produtividade maior que a da testemunha, com o tratamento 7 sendo o maior.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação nitrogenada; Estágio V3; *Zea mays*.

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*), pertencente à família gramínea vem criando bastante destaque nos últimos tempos, pois no Brasil é o principal cereal cultivado, atingindo na safra 2020/2021 aproximadamente 85,7 milhões de toneladas (CONAB, 2021) tornando-se umas das principais culturas agrícolas mundiais, sendo utilizado principalmente para alimentação animal e humana, contudo ele pode ser utilizado de várias formas como combustíveis, bebidas, polímeros, entre outros (MIRANDA, 2018).

O Brasil hoje em dia é um dos 3 maiores produtores de milho (USDA, 2021), apesar disso, o país não se destaca em produtividade, no entanto, ele vem se alavancando sistematicamente, saltando de 1870 kg h⁻¹ em 1990 para 3785 kg h⁻¹ em 2007 e 4300 kg h⁻¹ na safra de 2010/11 (SILVA, 2020) e em 2021/2022 saltando para 5267 kg h⁻¹ (IBGE, 2022).

Atualmente possui três safras no Brasil, a safra verão que é a primeira safra, plantada de setembro a dezembro, a segunda safra, chamada de safrinha, plantada de Janeiro a Abril, e em algumas regiões conta com a terceira safra, plantada de Abril a Junho (DORIGATTI, 2021), dessas três safras a mais importante para o milho é a segunda safra, pois a soja predomina a primeira safra (BECKER, 2014).

No plantio safrinha os riscos são maiores pois pode-se ter fatores bióticos e abióticos como regime de chuvas, oscilação de temperatura, incidência de radiação solar e geadas,



visto que o milho é uma cultura que precisa de condições climáticas bem precisas para demonstrar todo seu potencial genético, porém produz muito bem em situações adversas (CRUZ et al., 2010). O milho é uma cultura que precisa de bastante quantidade de nutrientes quanto na base e na cobertura, sendo um dos principais o nitrogênio, tornando-se até o mais importante (TAIZ; ZAIGER, 2009).

O nitrogênio está envolvido em diversos fatores biossintéticos na planta, como a definição da área foliar (MATTEI, 2021). Vale lembrar que a deficiência do Nitrogênio pode acarretar clorose, um amarelecimento nas folhas do milho, e em casos mais graves as folhas acabam ficando com uma coloração marrom quando morrem, e algumas plantas apresentam coloração púrpura devido a acumulação de antocianinas, fazendo com que ele não se desenvolva corretamente, o Nitrogênio dispõe muitos elementos celulares, como aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos e coenzimas (RAVEN 2014).

Hoje em dia é imprescindível procurar várias estratégias de manejo que possam atender as necessidades de N, com um baixo custo de produção e preservar o meio ambiente, pois o Nitrogênio tem potencial poluente, tanto em águas da superfície quanto nas subterrâneas, esse nutriente se caracteriza por ter um dos maiores índices de perdas, podendo ser por lixiviação, escoamento superficial, volatilização de amônia e desnitrificação (COELHO, 2021; SATURI, 2022). E sua maior perda pode ocorrer durante a sua aplicação, manejo e fonte a ser utilizada. A aplicação de ureia a lanço pode ser a forma mais usada por agricultores, devido a maior facilidade de aplicação e rendimento operacional, porém pode ter grandes perdas por volatilização de amônia.

Segundo a Fertipar fertilizantes as doses recomendadas de Nitrogênio variam de 30 a 60 kg h⁻¹ pois uma dose maior ou menor que isso não tem ganhos para o produtor Rural (EMBRAPA, 2010). O objetivo do trabalho é, portanto, observar diferentes quantidades de N na cobertura, permitindo avaliar como o milho responde a tais quantidades de adubação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido a campo na propriedade de Evaldo Alfredo Bartmann que possui Latossolo Vermelho, situada na Estrada Zauna km3 Maringá-Pr, na safrinha do milho de 2023, plantada no dia 22/03/2023, onde foi conduzido várias dosagens de Nitrogênio no milho, que foi aplicado através da uréia que tem concentração de 45% de nitrogênio, a aplicação da uréia foi feita a lanço, e as sementes de milho receberam tratamento com inseticida.

O milho foi plantado em um espaçamento de 0,45m e 2,6 plantas por metro, onde nasceu apenas 2,1 de plantas por metro totalizando 46 mil plantas por hectare, o adubo de base na formulação de 16-20-00 e aplicou-se 400 kg ha⁻¹ de adubo na linha, após o plantio a área foi monitorada pelo manejo integrado de pragas (MIP), (CRUZ, 1997). Foram usados produtos químicos para o controle de insetos, somente quando necessário. As parcelas foram montadas com 3 metros de largura e 10 metros de comprimento seguindo o croqui da Figura 1.



Figura 1: Croqui da área plantada

1 A	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8 A
8 B	6 B	2 B	5 B	7 B	4 B	3 B	1 B
3 C	5 C	1 C	7 C	2 C	8 C	6 C	4 C
7 D	4 D	6 D	8 D	1 D	3 D	5 D	2 D

Fonte: Os autores, 2023.

Após as parcelas serem montadas na área já plantada, quando o milho chegou em V3 no dia 06/04/2023, foram realizadas as aplicações da ureia seguindo os tratamentos (Quadro 1).

Quadro 1: Tratamentos aplicados ao experimento

TRATAMENTOS	NITROGÊNIO	URÉIA
	Kg h ⁻¹ de N	Kg h ⁻¹
T1	0	0
T2	30	65,1
T3	60	130,2
T4	90	195,3
T5	120	260,4
T6	150	325,5
T7	180	390,6
T8	210	455,7

Fonte: Os autores, 2023.

Com a realização da aplicação em subsequência ocorreu a avaliação dos dados referentes as variáveis: diâmetro de colmo e altura de planta, fazendo a avaliação de cinco plantas por tratamento, realizando assim, uma média dos protocolos. As avaliações foram feitas cinco dias após a aplicação da uréia, no dia 11/04/2023, e posteriormente quando o milho estava no seu estágio reprodutivo, no dia 12/07/2023 (CASAGRANDE & FORNASIERI 2012).

Realizou-se também uma avaliação de peso por hectare da silagem, onde é classificado o peso de 3 plantas de milho, para saber quantos kg h⁻¹ de silagem produz cada tratamento (EMATER, 2007).

No estudo da avaliação da produtividade do milho, foi realizada a coleta de 10 espigas por tratamento, conjuntamente contando o número de espigas por pé, e realizando a debulhagem das espigas, efetuando a pesagem de cada tratamento, além de medir a



umidade e fazer o peso de mil grãos. Posteriormente fazendo a média de peso de uma espiga e ajustando a umidade, onde foi realizado o cálculo de produtividade (AGROBAYER 2023).

Para fazer a média do custo-benefício da produção, com a tonelada da uréia custando em média quatro mil reais, e o saco do milho quarenta e quatro reais, foi tirado o custo de produção de cada tratamento com uréia, além disso foi extraído a produção da testemunha em relação aos tratamentos com uréia, utilizando a seguinte equação:

$$LL = TS - T - U.$$

Onde:

LL = Lucro Líquido.

TS = Total de Sacas.

T = Testemunha.

U = Ureia.

3 RESULTADOS ESPERADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise estatística para alguns componentes de desenvolvimento da planta. Após a aplicação da ureia, executando a primeiras avaliações, observou-se através da análise da variância, que não houve efeito significativo para as variáveis diâmetro do colmo das plantas no estágio vegetativo (V3), altura de planta no estágio vegetativo (V3), diâmetro de colmo no estágio reprodutivo (R1) e altura de planta no estágio reprodutivo (R1).

Tabela 1: Diâmetro de colmo em V3 (DCN), Altura de planta em V3 (APN), Diâmetro de colmo em R1 (DPV) e Altura de planta em R1 (APV)

TRATAMENTOS	DCN	APN	DPV	APV
	cm	cm	m	cm
T1	22,9 a	0,55 a	2,56 a	2,10 a
T2	23,1 a	0,50 a	2,59 a	2,27 a
T3	23,2 a	0,49 a	2,53 a	2,32 a
T4	23,5 a	0,53 a	2,53 a	2,37 a
T5	24,9 a	0,54 a	2,55 a	2,45 a
T6	22,8 a	0,51 a	2,54 a	2,57 a
T7	24,6 a	0,48 a	2,61 a	2,42 a
T8	25,3 a	0,52 a	2,54 a	2,62 a
CV(%)	12,58	8,32	2,49	9,24
Média Geral	23,83	0,52	2,56	2,39

Nota: *Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Fonte: Os autores, 2023.

Em relação às variáveis diâmetro de colmo no estágio V3 e em R1, como observado na Tabela 1, as diferentes doses de N não acarretaram diferença significativa, tais



resultados discordam dos dados obtidos por Meneghini et al. (2020), que, em trabalho avaliando doses de N verificaram que a dose de 100 kg ha⁻¹ de N proporcionou diferença significativa nesta variável. Os resultados encontrados no presente trabalho são contraditórios ao esperado pois o nutriente N foi fornecido dentro do intervalo adequado para o aproveitamento para o crescimento de colmo, afinal, segundo Fancelli e Dourado Neto (2000) esse crescimento acontece a partir da emissão da oitava folha e se estende até a fase de florescimento.

Já na altura de plantas no estágio V3 e R1, onde observa-se na Tabela 1, não houve diferença de altura de plantas entre os tratamentos, coincidindo com os dados de Santos et al. (2020).

A silagem de milho é um dos principais alimentos ofertados ao gado de leite, principalmente, ao de alta produção (SCHELER & CAVICHIOLI, 2021), assim, torna-se relevante conhecer o efeito da adubação nitrogenada sobre a produção de massa verde de milho. Após a avaliação de silagem, avaliando a análise de variância, nota-se que ocorreu uma diferença significativa entre o peso dos tratamentos, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Peso da massa verde da parte aérea de plantas de milho (silagem)

Tratamentos	SILAGEM
	kg ha ⁻¹
T1	32.046,6 a
T2	43.815,0 b
T3	55.736,7 c
T4	59.684,9 d
T5	46.076,6 b
T6	43.201,6 b
T7	53.628,3 c
T8	51.980,0 c
CV(%)	4,20
Média Geral	48271,25

Nota: *Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Fonte: Os autores, 2023.

Observa-se na Tabela 2, que a aplicação nitrogenada teve um efeito positivo em relação a testemunha, coincidindo com o trabalho de Bigaton (2020), onde consta que todos os tratamentos tiveram uma massa verde maior que a testemunha.

Ao analisar os tratamentos, identifica-se que o tratamento mais produtivo é o quarto com 59,6 toneladas, tendo em sequência os tratamentos 3, 7 e 8 com uma quantidade de massa verde um pouco menor, continuando com os tratamentos 2, 5 e 6 que obtiveram a menor massa verde, entre os que utilizaram uréia, e o pior tratamento foi a testemunha, condizente com Bigaton (2020).

Após a colheita do milho, na análise de variância, observou-se um efeito significativo nas variáveis de peso de uma espiga, peso de mil grãos e produtividade (Tabela 3).



Tabela 3: Resultados de análise estatística para Peso de 1 espiga (PS1) , peso do milho (PROD) e Peso de mil sementes (PMS)

Tratamentos	PROD <i>kg.ha⁻¹</i>	PS1 <i>kg</i>	PMS <i>gramas</i>
T1	6083,5 a	0,13 a	340,00 a
T2	8866,5 b	0,19 b	403,50 c
T3	8786,0 b	0,19 b	382,50 b
T4	8751,5 b	0,19 b	392,00 b
T5	10062,5 d	0,22 d	432,75 c
T6	9476,0 c	0,21 c	362,25 a
T7	10315,5 d	0,22 d	446,25 c
T8	9637,0 c	0,21 c	379,25 b
CV(%)	4,54	4,54	6,26
Média geral	8997,3	0,20	392,31

Nota: *Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Fonte: Os autores, 2023

Em relação a produtividade, como observado na Tabela 3, nota-se que as parcelas que tiveram o nitrogênio aplicado, obtiveram uma maior produtividade coincidindo com o trabalho de Mumbach et al. (2019), que teve um aumento de produtividade com a aplicação da ureia. Analisando os tratamentos observa-se que os tratamentos 7 e 5 se sobressaem em produtividade, logo após se tem os tratamentos 6 e 8 que perdem um pouco da produtividade, e perdendo ainda mais nos tratamentos 2, 3 e 4, onde analisa-se que conforme as doses de uréia aumentam, a produtividade também aumenta, e em alguns casos detém uma parcela com uma dose menor de ureia tendo mais produtividade, conjugando com o trabalho de Santos et al. (2020).

Em relação ao peso de mil grãos observado na Tabela 3 acarreta uma diferença significativa, com um comportamento incoerente onde se observa que os tratamentos 1 e 6 tiveram o menor peso dos tratamentos, logo em sequência, os tratamentos 3, 4 e 8 que tiveram um peso um pouco mais elevado, e para finalizar observa-se que os tratamentos 7 e 2 com o maior peso de mil grãos, não coincidindo com Ferreira et al (2022).

Ao analisar a média de sacos colhidos por tratamentos em 1 hectare, conforme mostrado no Gráfico 1 e considerando o custo-benefício da aplicação da uréia, com o preço de R\$ 4.000,00 a tonelada, e o saco do milho á R\$ 44,00 e extraíndo a quantidade de sacos obtidos na testemunha é possível determinar o lucro líquido obtido em sacas em cada tratamento como mostra o Gráfico 2, tendo resultados parecidos com Ferreira et al (2022).

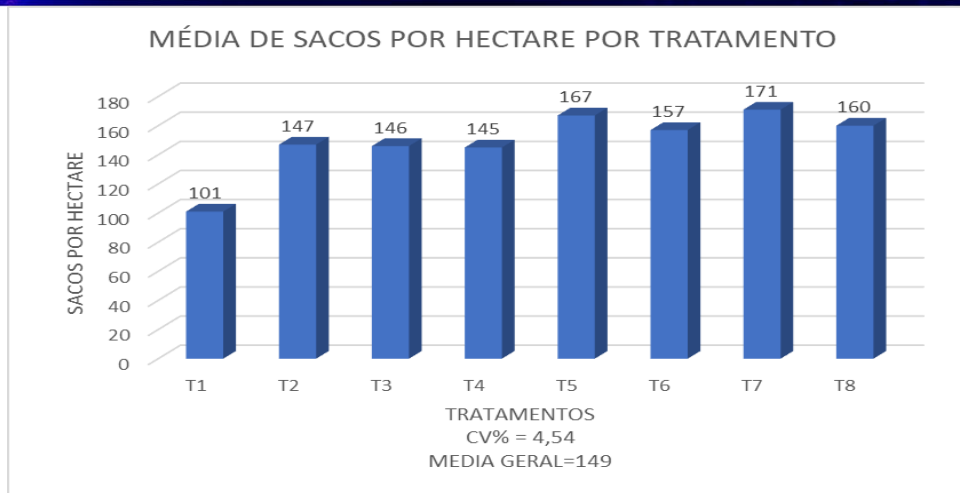


Gráfico 1: Média de sacos por hectare em cada tratamento

Ao analisar o Gráfico 1, pode-se observar que todos os tratamentos que utilizaram a uréia tiveram produtividade maior que a testemunha, apresentada no tratamento 1, coincidindo com Mumbach et al. (2019).

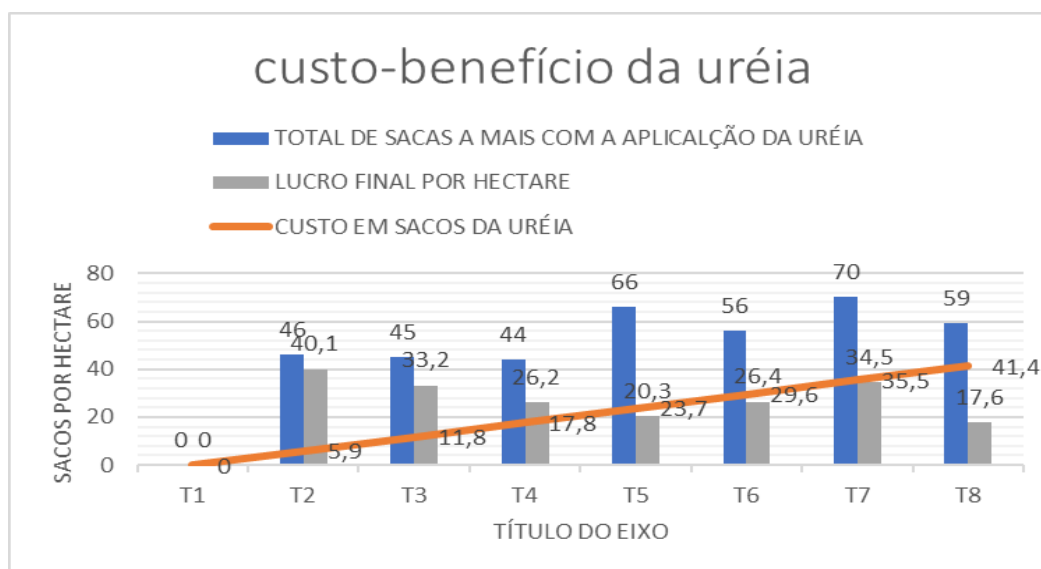


Gráfico 2: Custo-benefício da ureia

Em relação ao Gráfico 2, nota-se uma produtividade cada vez maior com a utilização do Nitrogênio, porém, seu custo de produção está cada vez maior, observando que o tratamento que se obteve o maior percentual de lucro foi o tratamento 2, no qual se utilizou a menor quantidade de uréia, tendo um custo baixo de produção, igualmente ao trabalho de Santos et al. (2020), onde o tratamento que obteve o melhor resultado, não é o que se teve a maior produtividade. Os seguintes tratamentos que possuíram um maior lucro, foram os tratamentos 7 e 3, onde analisa-se que o tratamento 7 teve a maior produtividade com um bom retorno, e o tratamento 3 que não foi tão produtivo, porém com uma margem de custo menor, entregou um lucro parecido. Em sequência teve-se os tratamentos 6, 4 e 5, entregando uma margem um pouco menor de lucro. Por final, o tratamento 8, onde pode-se ponderar que ele foi o tratamento que mais utilizou ureia com a maior margem de custo, e acabou não sendo o tratamento com a maior produção, tendo assim a menor margem de lucro.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o tratamento mais recomendado é o 2 (30 Kg h⁻¹ de N) pois através dele que se obteve o maior lucro de produção, se observa também que não é o tratamento mais produtivo que traz a maior rentabilidade, já em relação a silagem o tratamento 4 (90 Kg h⁻¹ de N) proporcionou a maior produtividade.

REFERÊNCIAS

AGRO BAYER: Como estimar a produtividade do milho. **AGRO BAYER**, Biblioteca On-Line. Disponível: <https://www.agro.bayer.com.br/conteudos/como-estimar-a-produtividade-do-milho>. Acesso em 12 de julho de 2023.

BECKER, R. S. et al. Ajuste de regulagens de grades. *Revista Cultivar Máquinas*, v. 1, n. 137, p. 1–6, 2014. DOI: 10.123094598340.

CANTARELLA, H. Calagem e adubação do milho. **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba, **POTAFOS**, p. 148-196, 1993.

CASAGRANDE, João Reinaldo Ribas; FORNASIERI FILHO, Domingos. Adubação nitrogenada na cultura do milho safrinha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, p. 33-40, 2002.

COELHO, Antônio Marcos. Adubação e nutrição do milho. **Cruz, JC; Karam, D.; Monteiro, MAR; Magalhães, PC A cultura do milho**. 1ed. Sete Lagoas-MG. Embrapa Milho e Sorgo, 2008.

COELHO, J. D. Milho: produção e mercado. *Caderno Setorial ETENE*, v. 6, n. 182, 2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília, DF: CONAB, v. 8, safra 2020/21, n. 12, décimo segundo levantamento, set. 2021.

CRUZ, Ivan et al. Manual de identificação de pragas da cultura do milho. 1997.

CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; SIMÃO, E. P. Safrinha deve superar a safra de verão. *Revista Campo & Negócio*. N. 127, 24-29, 2013.

CRUZ, José C. et al. Sistema de produção de milho safrinha de alta produtividade. In: Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.**; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. Potencialidades, desafios e sustentabilidade: resumos expandidos. Sete Lagoas: ABMS, 2010., 2010.

DORIGATTI, G (2021). Você sabia que o Brasil faz uma 3 safra de milho? Cultivo na região Nordeste está crescendo e aumentando oferta do cereal. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/videos/milho/265015-voce-sabia-que-o-brasil-faz-uma-3-safra-de-milho-cultivo-na-regiao-nordeste-esta-crescendo-e-aumentando.html>



EMBRAPA MILHO E SORGO. Manejo de adubação na cultura do milho. 2010. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/artigo/manejo-da-adubacao-nitrogenada-na-cultura-do-milho_110266.html#:~:text=Assim%2C%20a%20quantidade%20de%20N,30%20a%2060%20kg%2Fha.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. Guaíba: **Editora Agropecuária**, 2000. 360p.

ARALDI F,D; BIGATON J, M. Eficiência De Diferentes Fontes De Nitrogênio Na Produção De Milho Silagem. P 3-5. São Miguel do Oeste – SC 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Área, Produção e Rendimento Médio – Confronto das Safras de 2021 e das Estimativas para 2022 – Brasil*. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2022.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: **Potafos**, 1997. 319 p.

MATTEI, Eloisa et al. Effect of intercropping between tropical fodder plants with corn and nitrogen fertilization on soil physical properties. 2021.

MENEGHINI, L. A. ; LOPES, C. L. ; ANDRADE, E. A. ; ZANÃO JÚNIOR, L. A. ;. Fontes e doses de adubação nitrogenada na cultura do milho segunda safra. Revista Cultivando o Saber, v. 13, p. 1-8, 2020.

MIRANDA, R. A. Uma história de sucesso da civilização.Embrapa Milho e Sorgo. **A Granja**, v. 74, n. 829, p. 24-27, jan. 2018.

MOACIR M. Fontes e parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho.2019. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Cerro Largo.2019.

SANTOS, J, B. ; SILVA, A, N. ; CRUZ, J, O. ; SANTOS R, B. Características agrônômicas e avaliação econômica do milho sob diferentes doses de nitrogênio na forma de ureia comum e paletizada. **Revista Agri-Environmental Sciences**, Palmas-TO, v. 6, e020015, 2020.

OLIVEIRA, M. A. Adubação para a cultura do milho safrinha. **Blog agronegócio em foco**. 2016. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/blog/81/adubacao-para-a-cultura-do-milho-safrinha>.

SCHULER, E. D.; CAVICHIOLI, F. A. Viabilidade de silagem de milho para o gado leiteiro. **Interface Tecnológica** -v. 18 n. 1, 2021.

SILVA, Luiz Eduardo Bezerra et al. Desenvolvimento da cultura do milho (*Zea mays* L.): revisão de literatura. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 3, p. 1636-1657, 2020.



SIMÃO, C. Características agronômicas e nutrição do milho safrinha em função de épocas de semeadura e adubação. Mestrado Dissertação, **Universidade Federal de São João Del-Rei**, Minas Gerais, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. (2009). Fisiologia vegetal. 4ª Ed., Porto Alegre: **Artmed**, 819p.

JESUS, Thacyelle Ferreira de. *Desempenho agrônômico de milho adubado com diferentes doses e fontes de ureia*. 2022. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde**.

USDA, Fiesp. Safra Mundial de Milho 2021/22: 4º Levantamento do USDA. Safra Mundial de Milho: Boletim informativo, [s. l.], 2021.

VITTI, G. C.; MALAVOLTA, E.; COLTINHO, E. L. M. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados e portadores de enxofre. In. SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1984, Brasília, DF. **Anais... Brasília**, DF: EMBRAPA-DEP, 1984. p. 205-253. (EMBRAPA-DEP. Documentos, 14).