



CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS NA CULTURA DO MILHO ADUBADO COM NITROGÊNIO EM DIFERENTES ESTÁDIOS FENOLOGICOS

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CORN FERTILIZED WITH NITROGEN IN DIFFERENT PHENOLOGICAL STAGES

Fernando Augusto da Costa¹, Dyb Youssef Bittar^{2*}, Elaine Rodrigues Silva¹

¹Bacharel em Agronomia pela Faculdade Evangélica de Goianésia

²Docente, Mestre em Irrigação no Cerrado do Curso de Agronomia da Faculdade Evangélica de Goianésia

*Contato principal

Info

Recebido: 02/2018

Publicado: 04/2018

Palavras-Chave

Zea Mays, Nitrogênio; época de aplicação.

Keywords:

Zea Mays, Nitrogen; time of application

Resumo

Objetivou-se identificar qual o melhor estágio fenológico para realização de cobertura no milho (*Zea Mays*) com adubo nitrogenado. O experimento foi conduzido na Fazenda São Bento município de Goianésia. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos e 5 repetições. Foram realizadas adubações nitrogenadas de cobertura em diferentes estádios fenológicos nos tratamentos, sendo eles V2 (2 folhas desenvolvidas), V3 (3 folhas desenvolvidas), V4 (4 folhas desenvolvidas), V5 (5 folhas desenvolvidas), V6 (6 folhas desenvolvidas) e uma testemunha sem aplicação de N. As características morfológicas avaliadas foram: altura de planta, diâmetro de colmo, altura de inserção da espiga, diâmetro da espiga, número de fileiras na espiga, número de grãos por fileiras,

massa seca e massa verde da planta e da espiga. Foi constatado que a adubação no estágio V5 apresentou os melhores resultados em todos os tratamentos tanto na parte vegetativa e reprodutiva. Para os resultados da massa verde e massa seca da planta e da espiga apenas ocorreu diferença estatística para o acúmulo de massa seca da planta quando foi adubado no estágio de desenvolvimento V5. Assim, pelos dados obtidos, o estágio fenológico mais indicado para realização de cobertura no milho, é no estágio V5.

Abstract

This work was to identify the best phenological performance for non - corn (*Zea Mays*) cover with nitrogen fertilizer. The experiment was conducted at Fazenda São Bento de Goianésia. The experimental design was a randomized block with 5 treatments and 5 replicates. Nitrogen fertilization was carried out at different stages in the treatments, with V2 (3 leaves obtained), V3 (3 leaves created), V4 (5 new leaves), V4 (6 leaves created) and Evidence without application of N. The morphological characteristics were: plant height, stalk diameter, ear insertion height, ear diameter, number of daughters in the ear, number of grains per row, dry mass and green mass of the plant and ear. It was verified that the fertilization in the V5 stage was the one that presented the results of the results in all the tests, both vegetative and reproductive. For the dry and dry mass results of the plant and spaghetti, only the accumulated tension for the accumulation of dry mass of the plant when it was fertilized at the V5 development stage. Thus, from the data obtained, the stage is more suitable for performing coverage, there is no V5 stage.

Introdução

De acordo com Matos (2007) o milho pertence à família das poaceae (Gramínea), da espécie *Zea Mays*, conhecido mundialmente por ser um cereal com alto valor nutritivo, utilizado para alimentação humana e ração animal. São encontradas várias espécies e variedades de milho, porem todas pertencentes ao gênero *Zea*.

De acordo com Alvarenga, et al (2010) o milho possui um alto potencial produtivo, devido a suas características fisiológicas, caracterizado como um dos cereais mais cultivados no Brasil. Segundo a Conab (2017) no Brasil a área cultivada com esta espécie foi de aproximadamente 17,57 milhões de hectares. A produtividade no ano de 2017 alcançou 5.533 kg/ha, permanecendo como a segunda melhor da série histórica, justificados pelas boas condições climáticas da safra corrente.

O milho é dividido em várias fases de desenvolvimento (estádios fenológicos), que facilita na hora do manejo e da aplicação dos nutrientes, sabendo o período crítico em que a planta mais necessita de certos nutrientes. Cada cultura possui uma necessidade de nutrientes diferente, já no milho independente das formas de destinação deste produto, o nitrogênio é o nutriente mais exigido pela planta, sendo ele o fator limitante para a produção (ROBERTO et al., 2010).

Para que se tenha uma melhor eficiência no manejo da aplicação dos fertilizantes na cultura do milho, de acordo com a exigência da cultura, é de grande importância conhecer a absorção e o acúmulo destes nutrientes nas diferentes fases de seu desenvolvimento, e na época em que estes nutrientes são exigidos em maior quantidade pela

planta. Como tática de manejo, o N é aplicado em diferentes fases fenológicas em adubação de cobertura, de acordo com a exigência do nutriente pela cultura durante seu desenvolvimento (COELHO, 2007).

De modo geral o nitrogênio existente no solo, não é capaz de suprir a exigência da cultura, tendo que utilizar outras fontes para fornecer este nutriente, que elevam o custo de produção (SILVEIRA, 2015). As fontes que fornecem nitrogênio para as plantas pode ser, a matéria orgânica presente no solo, de origem das culturas anteriores, de compostos orgânicos e minerais, e também a utilização da fixação biológica, que ocorre por meio de bactérias (BASI et al., 2011). Dentre as diversas fontes de nitrogênio utilizadas para as culturas, podem ser na forma nítrica (NaNO_3 , KNO_3) amoniacal $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$, amídica (ureia) e nítrico-amoniacal (NH_4NO_3). Dentre a fontes citadas a mais utilizada na agricultura é a ureia, pois é a mais concentrada (45%) e de menor custo. Já o sulfato de amônio é menos concentrado (21%), tem maior custo, porem sua vantagem é o fornecimento de enxofre em sua formula. O nitrato de amônio é menos utilizado do que os citados, possui uma concentração de N intermediaria entre o sulfato e a uréia (32%), e tem custo elevado.

Segundo Nakao, et al (2014) quando se trata de adubação nitrogenada, o mesmo pode sofrer influências negativas de sua eficiência, devido as percas que ocorrem. A uréia é o fertilizante nitrogenado mais conhecido e mais utilizado, devido a sua alta concentração de N. Porem sua principal desvantagem, é a perca por volatilização,

quando a aplicação é feita de maneira superficial no solo.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho identificar qual o melhor estágio fenológico para realização de cobertura no milho com adubo nitrogenado.

Material e métodos

A coleta dos dados foi realizada na Fazenda São Bento, localizada no município de Goianésia-GO região centro-oeste do estado e está situado nas coordenadas geográficas 15°19'52' S e 49°11'09' W com altitude de 640 m. Conforme com a classificação de Koppen, a região do experimento apresenta clima AW que significa clima tropical com estação seca no inverno com temperatura média de 24,4°C e pluviosidade média anual de 1502 mm.

O solo da área experimental é Latossolo Vermelho, com textura argilosa. Para a caracterização química do solo, foram coletadas amostras, cerca de três meses antes da instalação do experimento. As propriedades químicas e físicas do solo na área experimental são: 55% de argila; 26% de Silte e 19% de areia; pH (em água) = 5,1; M.O = 24,40 g.kg⁻¹ (colorimétrico); P = 5,2 mg dm⁻³, K = 75,0 cmolc dm⁻³, Ca = 6,30 cmolc dm⁻³, Mg = 1,64 cmolc dm⁻³; (KCl mol.l⁻¹); H⁺⁺Al³⁺ = 1,88 cmolc dm⁻³ (tampão SMP a pH 7,5); V = 81%. A metodologia empregada para todas as análises do solo seguiu as recomendações da Embrapa (SOUSA et al., 2004), e foram realizadas no Laboratório de Solos Unisolo – Goianésia – GO.

O delineamento estatístico empregado foi o de blocos casualizados com 5 tratamentos e uma

testemunha com 5 repetições. Os tratamentos foram a avaliação de cinco épocas de aplicação de N em cobertura e um tratamento adicional como testemunha sem a aplicação de N em cobertura. As épocas de aplicação de N em cobertura foram em: V2 (2 folhas desenvolvidas), V3 (3 folhas desenvolvidas), V4 (4 folhas desenvolvidas), V5 (5 folhas desenvolvidas), V6 (6 folhas desenvolvidas) e uma testemunha sem aplicação de N em cobertura.

No preparo de solo, foi realizado a aração e gradagem no sistema convencional de plantio. Logo após foi realizada a semeadura manual no dia 04 de fevereiro de 2018, com espaçamento de 1m entre linhas e 0,25 cm entre plantas. Foi utilizado 350 kg/ha de NPK na base na formulação 05-25-15 e na adubação de cobertura foi utilizado o total de 150 kg/ha de ureia. As adubações de cobertura foram realizadas de acordo com o estágio fenológico de cada tratamento. O milho utilizado foi do genótipo AG1051 da Agroceres. Foi realizado o controle das plantas daninhas da área com capina manual. As adubações de cobertura foram realizadas nas linhas de plantio, sempre em condições ideais de umidade possíveis. A ureia depende da água disponível para que não ocorra perdas. (TASCA et al., 2011).

Aproximadamente aos 90 dias após a semeadura, foram coletadas as amostras, em que foram avaliados os componentes de produção: altura de planta, diâmetro de colmo, altura da primeira espiga, número de fileiras na espiga, número de grão por fileira e diâmetro da espiga, e foi avaliado massa seca e massa verde da planta e da espiga.

O diâmetro de colmo foi definido com a média de 10 plantas de cada parcela útil, e foi avaliado no terço médio da planta com o auxílio de um paquímetro em milímetros. A altura da planta foi medida da superfície do solo, até a última folha expandida, com o auxílio de um trena graduada em centímetros. A altura da espiga, foi medida da superfície do solo, até a inserção da primeira espiga com o auxílio de uma trena graduada em centímetros.

O diâmetro da espiga foi definido com a média de 10 plantas de cada parcela útil, e foi medido e definido com o auxílio de um paquímetro em milímetros. Para o número de fileiras na espiga foi pego a espiga da mesma planta e contado o número de fileiras. Na mesma espiga foi contado o número de grãos por fileira.

Para a massa verde, utilizou-se duas plantas de cada parcela útil, trituradas em uma forrageira, e logo após pesado verde, para determinação da massa verde. Para a massa seca foram colocadas as amostras em uma estufa com 68°C por 72 horas, e depois pesado com o auxílio de uma balança digital.

Os tratamentos foram submetidos a análise de variância e submetidos ao teste Tukey a 5% de probabilidade, com ajuda do programa SISVAR.

Resultados e Discussão

A distribuição de chuva ao longo do ciclo da cultura durante o experimento foi satisfatória, tanto nos estádios em que ocorreram as adubações, quanto no florescimento e enchimento de grãos. Fancelli; Dourado Neto (2000) falam que a

exigência da cultura para que se obtenha produtividades satisfatórias são de 350 a 500 mm de precipitação no verão

Observa – se na tabela 1, que os dados obtidos, sobre o desenvolvimento vegetativo da planta ocorreu diferença estatística para altura da primeira espiga, diâmetro do colo e altura de planta entre tratamentos.

Campos et al. (2010) ao avaliarem 49 variedades de milho safrinha em Goiás, observaram que as diferenças de altura de planta se davam pela localização do experimento, podendo concluir que as condições de umidade, radiação solar e temperatura interferem na altura da planta e na inserção da espiga. Sangoi et al. (2002) falam que o milho é influenciado pela quantidade e qualidade de luz quando se trata de altura de planta e inserção de espiga, a luminosidade provoca o estiolamento da planta, que justifica maiores resultados dessas variáveis analisadas em segunda época de plantio em 2014.

Tabela 1. Altura de inserção da espiga (AE), diâmetro de colmo (DC) e altura de planta (AP) na cultura do milho influenciados por épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura. Faz. São Bento, Goianésia, 2018.

Tratamento	AE(cm)	DC(mm)	AP(cm)
V2	1.32 A*	24.00 A	2.25 A
V3	1.35 A	23.60 A	2.24 A
V4	1.35 A	25.40 A	2.17 BC
V5	1.33 A	24.60 A	2.25 A
V6	1.25 C	23.80 A	2.20 B
Testemunha	1.29 B	20.60 B	2.05 C
CV %	4,28	5,24	4,58

*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para a altura de inserção da espiga, foi observado diferença estatística. As plantas de milho, adubadas com nitrogênio no estádio V2, V3, V4, e V5 apresentaram melhores resultados.

De acordo com Okumura et al., (2011) a altura da primeira espiga, pode estar relacionado com a adubação nitrogenada nos estádios iniciais da planta, até o estádio fenológico V6. E pode ser pelo fato de que o sistema radicular esteja pouco desenvolvido, e com isso ocorre pouca exploração do solo, tendo assim uma maior exigência nutricional, e é fundamental altas concentrações de adubação nitrogenada, para que haja um rápido crescimento inicial.

A altura da inserção da primeira espiga é uma característica muito importante no milho, pois uma distância média entre o nível do solo e ponto de inserção, melhor é o equilíbrio da planta. (KAPPES et al., 2011). Já Souza; Yuyama (2015) afirmam que plantas de milho que possuem elevada altura de inserção de espiga não são muito desejáveis, pois podem ser mais suscetíveis à quebra do colmo e ao tombamento causado pelo vento, interferindo assim, na produtividade.

Os tratamentos V2, V3, V4, V5 e V6 apresentaram resultados semelhantes quando

comparado diâmetro de colmo (TABELA 1), e não houve diferença estatística entre eles, variando entre 23 e 25 mm.

Soratto et al. (2010) em um de seus trabalhos mostraram que o diâmetro do colmo foi aumentado pelas doses de nitrogênio utilizadas na cobertura, tanto com ureia quanto com sulfato de amônio. O diâmetro de colmo é uma característica importante pois pode reduzir o risco de quebramento ou acamamento de plantas. Quando maior o diâmetro do colmo, maior são o acúmulo de reservas destinada para enchimento do grão. (KAPPES et al., 2011).

De acordo com a tabela 1 observou-se nos dados da altura da planta, que ocorreu diferença estatística entre eles. Os tratamentos V2, V3 e V4 obtiveram maiores resultados variando de 2,24m a 2,25m.

Souza et al (2003) falavam, que altura de planta é uma característica que pode ser influenciada pelo ambiente em que a cultura se encontra. Neste trabalho as adubações em cobertura foram realizadas até no máximo 40 dias após a semeadura, que concorda com Fornasieri Filho (2007) que obteve melhores resultados com adubações nitrogenadas parceladas, entre

semeadura e em cobertura na fase de pico de desenvolvimento vegetativo (entre 35 e 40 dias após a emergência).

Na tabela 2, pode-se observar que houve diferença estatística em todos os tratamentos no desenvolvimento reprodutivo da planta.

Pode se observar que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos V2, V3, V4 e V6. Porém o tratamento que se sobressaiu para o diâmetro da espiga foi a adubação no estádio V5 que obteve um diâmetro de 61,60 mm (TABELA 2).

Tabela 2. Diâmetro de espiga (DE), Numero de fileiras por espiga (NF) e Numero de grão por fileira (NGF) na cultura do milho influenciados por épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura. Faz. São Bento, Goianésia, 2018.

Tratamento	DE(mm)	NF	NGF
V2	57.40 BC*	16.40 B	34.60 AB
V3	57.20 AB	15.40 BC	36.40 A
V4	57.40 BC	15.00 BC	34.00 B
V5	61.60 A	17.40 A	35.80 A
V6	59.00 AB	16.00 AB	35.00 AB
Testemunha	54.00 C	14.60 C	31.20 C
CV %	5,27	6,36	4,55

*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Diferindo de Kappes et al. (2009), que detectaram que a influência das épocas de aplicação e fontes de nitrogênio (Sulfato de amônio, uréia, Entec e testemunha), quando a planta se encontra com dez folhas completamente desenvolvidas, proporcionaram maior diâmetro de espiga.

Ohland et al. (2005), verificou que o efeito de cultivos de cobertura do solo e níveis crescentes de adubação com nitrogênio em cobertura, não ocorreu diferença no parcelamento em duas épocas (uma dose aplicada no V4 e outro no V8) para o diâmetro da espiga.

Os componentes de produção, tais como número de fileiras por espiga e tamanho da espiga, se definem nos estádios iniciais da planta (V4 a V6), necessitando nessas épocas de uma quantia adequada de N (MENGEL; BARBEAR 1974). Nessa fase, se ocorre deficiência de nitrogênio, diminuirá o número de óvulos nos primórdios da espiga (SCHREBER et al., 1988).

Para o número de fileiras na espiga, foram observados melhores resultados nos tratamentos V5 que apresentou uma média de 17 fileiras por espiga, quando comparado aos tratamentos inferiores uma diferença de 2 a 3 fileiras a mais por espiga (TABELA 2).

Kappes et. Al (2009) ao utilizar ureia, sulfato de amônio e entec, parcelado nos estádios V3, V7 e V10 notaram que o desempenho produtivo do milho, influenciado pelo nitrogênio não houve diferença entre as fontes nitrogenadas e a testemunha. Resultados parecidos com os de Zucareli et al. (2014) que ao avaliarem a aplicação de ureia e sulfato de amônio colocados somente na semeadura, ou com parcelamento entre semeadura e cobertura no estádio V7 ou V12, não observaram diferença estatística significativa para o numero de fileiras por espiga.

Para o número de grãos, o tratamento V5 também sobressaiu aos demais, porém tendo

resultados semelhantes ao tratamento V3 que apresentaram uma média de 35 a 36 grãos por fileira (TABELA 2). Conforme Valderrama et al. (2011) explicam, este fator pode estar associado a característica genética do híbrido utilizado, que ao avaliar diferentes doses de NPK no milho irrigado, não observou diferença nesta característica, e concluiu que é uma característica genética do híbrido. Já Cancellier et al., (2011) falam que está relacionado a eficiência dos adubos nitrogenados em cada híbrido.

Dentre as variáveis analisadas, não houve diferença estatísticas entre tratamentos para massa

verde da planta (MVP), massa verde da espiga (MVE) e massa seca da espiga (MSE), entretanto, apresentaram diferenças para a testemunha sem aplicação, o que retrata a importância da aplicação de N em cobertura para essas variáveis. Porém para a MSP da planta, adubado no estágio V5 proporcionou maior quantidade de matéria seca (TABELA 3).

A participação da espiga é importante no processo, pois tem um aumento positivo no teor de matéria seca, com relação a produção de grãos e qualidade do milho e da silagem (FLARESSO et al. 2000).

Tabela 3. Massa verde da planta (MVP), Massa seca da planta (MSP), Massa verde da espiga (MVE) e massa seca da espiga (MSE) na cultura do milho influenciados por épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura. Faz. São Bento, Goianésia, 2018.

Tratamento	MVP(g)	MSP(g)	MVE(g)	MSE(g)
V2	590,20 A*	141 B	374,60 A	94,60 A
V3	612 A	151,40 B	374,40 A	97,60 A
V4	586,4 A	138,20 B	376,20 A	99,20 A
V5	636 A	194,60 A	388,60 A	104 A
V6	589,20 A	140,40 B	382,60 A	101,8 A
Testemunha	419 B	105,20 B	286,2 B	74 B
CV %	6,27	4,35	5,30	4,53

*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Um dos parâmetros a ser avaliado quando se busca informação sobre determinada cultivar, é a produção de massa verde, além de ter grande importância para o dimensionamento da silagem (FERRARI JR. et al., 2005). É de grande importância na escolha de uma cultivar de milho, que ela seja de alta produção de matéria seca e que tenha uma boa produção de grãos (CRUZ ET AL. 2001).

Na Figura 1 estão apresentados os pesos da matéria verde e matéria seca das plantas e das espigas ocorridos nos tratamentos. Como pode-se observar o tratamento V5 apresentou um acúmulo de massa seca maior de 194,60g, e tendo uma produção total de 7,7 toneladas por ha de matéria seca.

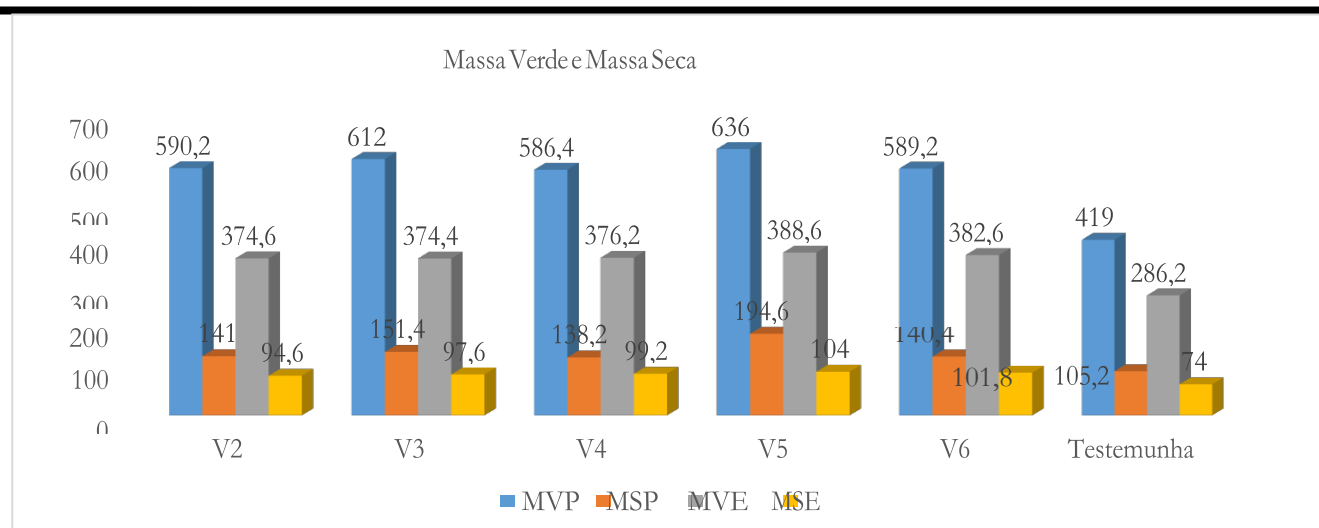


Figura 1. Peso da matéria verde e matéria seca nos componentes de produção planta e espiga.

Considerações Finais

O tratamento que obteve melhores características morfológicas, foi a adubação nitrogenada no estágio fenológico V5.

A adubação no estágio fenológico V5, proporcionou maior produção de matéria seca no milho.

O tratamento mais indicado para realização de cobertura no milho é no estágio fenológico V5.

Referências Bibliográficas

- ALVARENGA, R. C., NOVOTNY, E. H., PEREIRA FILHO, I., Santana, D. P., PEREIRA, F. T. F., & HERNANI, L. C. **Cultivo do milho**. Embrapa Milho e Sorgo, 2010.
- BASI, S.; NEUMANN, M.; MARAFON, F.; UENO, R.K.; SANDINI, I.E., Influência da adubação nitrogenada sobre a qualidade da silagem de milho. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**. v4., n3., 2011.
- CAMPOS, M. C. C.; SILVA, V. A.; CAVALCANTE, I. H. L.; BECKMANN, M. Z. Produtividade e características agrônomicas de cultivares de milho safrinha sob plantio direto no Estado de Goiás. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambiental**, Curitiba-PR, v. 8, n. 1, 2010, 77-84p.
- CANCELLIER, L. L.; AFFÉRI, F. S.; CARVALHO, E. V.; DOTTO, M. A.; LEÃO, F. F. Eficiência no uso de nitrogênio e correlação fenotípica em populações tropicais de milho no Tocantins. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 1, 2011, 139-148p.
- COELHO, A. M. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica. 2007.
- CONAB, **Acomp. safra bras. grãos**, v. 4 Safra 2016/17 - Décimo segundo levantamento, Brasília-DF, 2017, 1-158p.
- CRUZ, J.C., PEREIRA FILHO, I.A., RODRIGUES, J.A. et al. **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 544 p.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p. IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.
- FERRARI JR., E.; POSSENTI, R.A.; LIMA, M.L. et al. **Características, composição química e qualidade de silagens de oito cultivares de milho**. Boletim de Indústria Animal, v.62, n.1, 2005, 19-27p.
- FLARESSO J.A., GROSS, C.D., ALMEIDA, E.X. Cultivares de milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) para ensilagem no alto vale do Itajaí, Santa Catarina. **Rev. Bras. Zoot.**, Viçosa, v.29, n.6, p. 1608- 1615, 2000.
- FORNASIERE FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. São Paulo-SP: FUNEP, 2007. 273p.
- MATOS, E. H. S. F. **Cultivo do milho verde**. Dossiê técnico, 2007.
- MENGEL, D.B.; BARBER, S.A. Rate of nutrient uptake per unit of corn root under field

- conditions. **Agronomy Journal**, v.66, 1974, 399-402p.
- NAKAO, A. H., DICKMANN, L., SOUZA, M. F. P., RODRIGUES, R. A. F., TARSITANO, M. A. A. Análise Econômica da produção de milho safrinha em função de fontes e doses de nitrogênio e inoculação foliar com *Azospirillum brasilense*. **Enciclopédia**. 2014.
- OHLAND, R. A. A.; SOUZA, L. C.F.; HERNANI, L. C.; MARCHETTI, M. E.; GONÇALVES, M. C. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Revista de Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v.29, n.3, 2005, 538-544p.
- OKUMURA, R. S.; MARIANO, D. C.; ZACCHEO, P. V. C. Uso de fertilizante nitrogenado na cultura do milho: uma revisão. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava-PR, v. 4, n. 2, 2011. 226-244p
- ROBERTO, V.M.O.; SILVA, C.D.; LOBATO, P.N. **Resposta da cultura do milho a aplicação de diferentes doses de inoculante (*Azospirillum brasilense*) via semente**. In: Anais do XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia-GO. 2010
- SANGOI, L.; GRACIETTI, M. A.; RAMPAZZO, C.; BIANCHET, P. Response of Brazilian maize hybrids from different eras to change in plant density. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 79, n. 1, 2002, 39-51p.
- SILVEIRA, A. F., & PELUZIO, J. M. **Híbridos interpopulacionais de milho sob diferentes níveis de nitrogênio no sul do Tocantins**. 2015.
- SOUZA, L. C. F.; GONÇALVES, M. C.; SOBRINHO, T. A.; FEDATTO, E.; ZANON, G. D.; HASEGAWA, E. K. B. Culturas antecessoras e adubação nitrogenada na produtividade de milho em plantio direto irrigado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 3, 2003, 55-62p.
- SOUSA, A. L. B. de.; YUYAMA, K.; Desempenho agronômico de cultivares de milho com adubação nitrogenada em cobertura no cerrado de Humaitá. Igápo-AM - **Revista de educação, ciência e tecnologia do ifam**. v. 9, n. 2, 2015.
- SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Cerrados correção do solo e adubação**. 2º Ed. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, p. 62 – 78. 2004.
- SORATTO, R. P.; PEREIRA, M.; COSTA, T. A. M.; LAMPERT, V. N. Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja. **Revista Ciência Agrônômica**. Campina Grande-PB, v.41, n.4, 2010, 511-518p.
- SCHREIBER, H.A.; STANBERRY, C.O.; TUCKER, H. Irrigation and nitrogen effects on sweet corn row numbers at various growth stages. **Science**, v.135, 1988, 135-136p.
- TASCA, F. A.; ERNANI, P. R.; ROGERI, D. A.; GATIBONI, L. C.; CASSOL, P.C. Volatilização de amônia do solo após a aplicação de ureia convencional ou com inibidor deurease. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, p. 493-502, 2011.
- TAKEO YANO, Gilberto; TAKAHASHI, Hideaki W.; WATANABE, Toshio S. Avaliação de fontes de nitrogênio e épocas de aplicação em cobertura para o cultivo do trigo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 2, 2005.
- KAPPES, C. ANDRADE, J. A. C, AFR, O.; OLIVEIRA, A. C.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de planta. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 70, n. 2, 2011, 333-334p
- KAPPES, C.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M.; SILVA, J. A. N. Influência do nitrogênio no desempenho produtivo do milho cultivado na segunda safra em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia-GO, v.39, n.3, 2009, 251-259p.
- VALDERRAMA, M.; BUZETTI, S.; BENETTI, C. G. S.; FILHO, M. C. M. T. Fontes e doses de NPK em milho irrigado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 41, n. 2, 2011, 254-263p.
- ZUCARELI, C.; ALVES, G. B.; OLIVEIRA, M. A.; MACHADO, M. H. Desempenho agronômico do milho safrinha em resposta às épocas de aplicações e fontes de nitrogênio. **Revista Científica**. Jaboticabal-SP, v. 42, n. 1, 2014, 60-67p.