

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**DIFERENTES ESTÁDIOS DE APLICAÇÃO DE COBERTURA
NITROGENADA NA CULTURA DO MILHO**

Marco Túlio Bueno de Azeredo

**ANÁPOLIS-GO
2019**

MARCO TÚLIO BUENO DE AZEREDO

**DIFERENTES ESTÁDIOS DE APLICAÇÃO DE COBERTURA
NITROGENADA NA CULTURA DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis- UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Nutrição de Plantas

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende

**ANÁPOLIS-GO
2019**

Azeredo, Marco Túlio Bueno de

Diferentes estádios de aplicação de cobertura nitrogenada na cultura do milho/ Marco Túlio Bueno de Azeredo. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

20 páginas.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

1. Safra. 2. Produtividade 3. Nitrogênio I. Marco Túlio Bueno de Azeredo. II. Diferentes estádios de aplicação de cobertura nitrogenada na cultura do milho.

CDU 504

MARCO TÚLIO BUENO DE AZEREDO

**DIREFENTES ESTÁDIOS DE APLICAÇÃO DE COBERTURA
NITROGENADA NA CULTURA DO MILHO**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis -
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.
Área de concentração: Nutrição de plantas.

Aprovada em: 22/12/2019

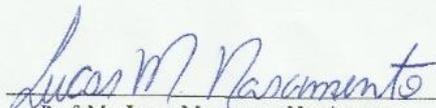
Banca examinadora



Prof. Dr. Cláudia Fabiana Alves Rezende
UniEvangélica
Presidente



Prof. Me. Thiago Rodrigues Ramos Farias
UniEvangélica



Prof. Me. Lucas Marquezam Nascimento
UniEvangélica

Dedico esse trabalho a meus pais e a todos que
contribuíram para minha formação acadêmica

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a deus por ter iluminado minha caminhada até aqui.

A minha Mãe Benedita, por ter acreditado e investido em meus estudos, foram seus cuidados e carinhos que me fizeram acreditar que eu venceria mais esta batalha.

Ao meu Pai Manoel, sua presença significou a certeza e a segurança de que não estou sozinho nesta caminhada.

A minha namorada Rosane, que sempre esteve do meu lado mesmo nos momentos mais difíceis da minha vida, sempre me apoiando e motivando a ir até o fim.

Ao meu pai Genivaldo, a quem me proporcionou ingressar no mercado de trabalho no qual adquiri muita experiência prática na área.

Aos meus irmãos, que sempre me apoiaram para que eu pudesse crescer nos estudos.

Ao Márcio e toda a equipe SAFRA, pela oportunidade de estagiar e hoje trabalhar na área, na qual adquiri experiências desde o início do curso.

A Orientadora Cláudia, pela presteza e comprometimento para execução desta monografia.

A todos que participaram diretamente e indiretamente na minha formação acadêmica, meu muito obrigado.

“Observe profundamente a natureza e você vai entender tudo melhor”.

Albert Einstein

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1. CULTURA DO MILHO (<i>Zea mays L.</i>).....	11
2.2 EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS	13
2.3. PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
5. CONCLUSÃO.....	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Rendimento de grãos, de proteína nos grãos e teor de N nas folhas em função das doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho - Rio Verde (GO).....	16
TABELA 2 - Valores médios de comprimento de espiga (CE), número de fileiras de grãos por espiga (NFGE), número de grãos por fileira (NGF), diâmetro de espiga (DE), diâmetro de sabugo (DS), massa de cem grãos (MCG) e produtividade (P) de milho de segunda safra, em função de épocas de aplicação e fontes de nitrogênio (Londrina-PR, 2007).....	19

RESUMO

O milho é uma cultura de dias longos, e necessita de luz água e nutrientes para seu completo desenvolvimento, um dos principais é o nitrogênio, no qual é o nutriente com mais demanda na planta, responsável por desenvolve-la desde a germinação até a fase de enchimento de grãos, além de definir seu potencial produtivo dependendo do volume aplicado. Diante disso muitas formas de aplicação são estudadas para melhorar a eficiência da adubação, o parcelamento é uma dessas formas pois diminui a perda do N por lixiviação e volatilização. Nesse segmento, esse trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade do milho segunda safra em diferentes estádios de aplicação de cobertura nitrogenada, através de uma revisão literária avaliou-se o desenvolvimento da cultura do milho recebendo diversos tratamentos em relação a quantidade de nitrogênio em doses. Baseado em vários trabalhos acadêmicos foi possível tecer opinião a respeito do desenvolvimento do milho, quanto a quantidade e épocas de adubação por nitrogênio, em diferentes estádios de desenvolvimento da planta avaliando o seu crescimento vegetativo e a produção de grãos. Perante as referencias observadas, constata-se que não há interferência de resultado mediante à época de aplicação da adubação nitrogenada. A aplicação interfere no desenvolvimento somente em questão de quantidade de adubação por hectare do qual influencia principalmente no grão.

Palavras-chave: safra, produtividade, nitrogênio.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) se tornou um dos cereais mais produzidos no mundo, o Brasil está em 3º lugar no ranking de produtores e em 2º na exportação, foi estimada uma produção de aproximadamente 82 milhões de t durante a safra 16/17. Tem um papel importante para o produtor pelo fato de ser utilizado muitas vezes como alternativa de renda, quando produzido em segunda safra com a rotação de culturas (CONAB, 2016).

A possibilidade do plantio de milho em segunda safra se mostrou atrativa aos produtores com o plantio de soja em primeira safra e o milho em segunda safra, proporcionando assim melhor produtividade das culturas, aproveitamento do tempo e facilidade em vendas. Esse maior volume apresenta importância econômica no País especialmente nas regiões Sul e Centro Oeste que são as maiores produtoras de milho no Brasil (CONAB, 2018).

Segundo Barros; Alves (2015), o cultivo de milho de primeira safra no Brasil ficou no passado. Em 1990/91 apenas 6% da produção nacional eram produzidos em segunda safra, chegando na temporada 2013/14 a 58,2%. Esse aumento da produção em segunda safra se deu devido a avanços tecnológicos, e ajustes no cultivo, principalmente da soja de primeira safra, utilizando variedades de ciclo curto, possibilitando o plantio do milho contando com as chuvas do final do verão e início de outono.

Conforme Conab (2008). O milho é o principal cereal produzido no Brasil e é cultivado em cerca de 14 milhões de hectares. Sua produtividade média é de 3,9 t ha⁻¹ de grãos. Cada vez mais se tem percebido a importância do milho de segunda safra ou safrinha. Este que em décadas passadas correspondia a uma pequena produção, em 2011/2012 foi colhida 72,97 milhões de toneladas de milho, sendo 39,11 milhões de toneladas na safrinha (53,6%). (CONAB, 2013). Contudo a produtividade média ha⁻¹ vem subindo ano após ano e hoje possuímos uma produtividade média de milho no Brasil por volta de 4 a 5,5 t ha⁻¹.

Dentro deste contexto existem outros fatores que se mostram interligados com a segunda safra ainda do que o simples rendimento do grão. Setores como o de produtores de sementes, fertilizantes e agrotóxicos tem sua rotina modificada pelo plantio tardio, bem como os setores de seguros agrícolas, em função de uma maior vulnerabilidade ocasionada pelas condições climáticas na época de plantio da segunda safra o que promove riscos maiores de quebra de cultura. A criação de suínos e aves acaba por depender dessa produção em função de ter o milho como matéria prima para rações fornecidas a esses animais (IBGE, 2008).

Segundo Fancelli; Dourado Neto (2000), o milho se tornou um dos grãos de maior relevância no mercado tanto para produção alimentícia da população ou para animais. Sua formação química possibilita a esse cereal um alto valor nutritivo tornando-o um importante potencial no cenário socioeconômico do Brasil, que por sua vez contribui com um dos maiores volumes produzidos e comercializados do mundo, exibindo no ano de 2018 a 3ª maior safra do país, apesar de uma redução de 9% em relação à safra anterior (CONAB, 2018).

De acordo com o 6º lançamento publicado pela Conab em março de 2019, a produção de grãos pode chegar a 2333,3 milhões t na safra 2018/2019. Essa repercussão positiva foi conduzida pelo desempenho positivo do milho segunda safra que tem se mostrado em constante melhora. A expectativa para a segunda etapa da colheita é de 66,6 milhões t, quantia 23,6% maior que a última safra (CONAB, 2019).

Para que exista uma produção de milho em segunda safra com qualidade e quantidade significativas é preciso se atentar a importância do nitrogênio (N) que irá influenciar diretamente. Este nutriente é um dos mais absorvidos pelo milho durante a seu desenvolvimento e é responsável por uma melhor formação foliar e massa de matéria seca que possibilitará uma melhor produtividade. Apesar de ser um nutriente essencial, a atenção deve ser redobrada nas doses que, se em quantidade demasiada, podem vir a causar acamamento, oferecendo riscos de prejuízos ao produtor que não conseguirá realizar a colheita mecanizada (RAASCH, 2016).

Por conta desses fatores, um dos aspectos de maior relevância para o produtor durante o manejo e adubação do milho e se há necessidade de parcelamento da aplicação de N, fatores como demanda, doses, período de aplicação e perdas por lixiviação, garantem diversas possibilidades de épocas para aplicação de N no milho. Normalmente, esse nutriente é indispensável no estágio entre V4 a V8 e uma maior exigência entre os estádios V8 a V12 (BEGNINI et al., 2018).

Nesse segmento, esse trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade do milho segunda safra em diferentes estádios de aplicação de cobertura nitrogenada, em sistema de plantio direto. Avaliando o desenvolvimento quanto a adubação por nitrogênio em períodos diferente, estes períodos de desenvolvimento da planta V4 e V4 junto com V8.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*)

Conforme Barros; Calado (2014), o milho é uma espécie pertencente à família Gramineae/Poaceae, estes grãos são cultivados em diversos países a mais de 8 mil anos e tem grande potencial para ganhar maior espaço territorial no mundo. A sua perfeita adaptação a grandes altitudes, países tropicais e temperados, permite um plantio de qualidade e grande produtividade no Brasil, sendo capaz de ser produzido em dois períodos diferentes no verão em primeira safra e no outono como segunda safra.

O grão de milho tem características físicas particulares bastante familiares, sua tonalidade amarelada é uma delas, entretanto a cor pode variar entre o branco, vermelho e até mesmo preto; o peso de cada grão pode alternar entre 250 a 300mg com uma composição formada pela maior parte de amido 72%, proteínas 9,5%, fibra 9% e de óleo 4%; pelo fato de conter quantidades significativas de carboidrato (amido) pode ser considerado um alimento energético. Suas funcionalidades são ainda mais amplas e não se restringem apenas a alimentação animal e humana, esse grão também pode ser utilizado em indústrias têxtil, de papel, farmacêutica e química para isso será analisado sua qualidade química e física específica para cada finalidade (PAES, 2006).

O milho se tornou um grão de grande relevância no cenário econômico e cultural devido a sua forma versátil de utilização, podendo ser possível se encaixar como uma das fontes alimentícias mais predominantes, consumidas e de fácil acesso que por sua vez compõe grande parte da alimentação da população brasileira, sendo bastante típico em preparações regionais, e da população mexicana em âmbito internacional. Porém cerca de 70% da produção do País é destinada para consumo dos animais, em especial suínos e aves (CRUZ et al., 2006).

O milho apresenta fenologia característica da espécie, onde é possível identificar necessidades específicas de cada parte do desenvolvimento saudável da planta, como o clima, temperatura, época de semeadura, fotoperiodismo, podendo também identificar quaisquer impactos e prejuízos possíveis junto a condições de estresses hídricos, plantio tardio e extensão do dia necessário em cada estágio. A condição hídrica é um dos maiores fatores que influenciam diretamente na produção de grãos; quando existem grandes períodos de seca a produção diminui e acomete a grandes prejuízos na colheita (BERGAMASCHI et al., 2004).

O milho possui dois estádios distintos durante todo o desenvolvimento da planta: estágio vegetativo titulados de forma numérica do V1 ao V(n) que vai simbolizar a última folha

que irá surgir antes do pendoamento, e o estágio reprodutivo; no decorrer desses processos a planta irá evoluir da emergência até a maturação fisiológica, onde o grão estará pronto para germinação, desde que esteja exposto a condições adequadas de temperatura e umidade mesmo estando ainda ligado a planta mãe (MAGALHÃES; DURÃES, 2006).

No momento plantio das sementes ocorre maior absorção de umidade que promovem reações metabólicas dentro da semente. Nessa fase entra-se no estágio vegetativo emergencial (VE), a emergência pode ocorrer entre quatro e cinco dias em casos normais de disponibilidade hídrica, em cenários de baixa umidade pode ocorrer um atraso de até mais de duas semanas um fato que pode ser revertido com uma pequena quantidade de fertilizante aplicado no solo. No estágio V1 acontecerá primeiro momento de alongamento das raízes e aparecimento da primeira folha que se prolonga até o R3. No estágio V3 a planta ainda está pouco formada, com apenas três folhas e se desenvolvendo gradativamente, o caule ainda se encontra abaixo da terra e a umidade é fundamental, uma vez que nesse estágio acontecerá a toda a formação fisiológica da planta (MAGALHÃES; DURÃES, 2002).

Quando a planta se encontra no estágio V3, inicia-se então o processo de estruturação e de espigas e determinando a número de folhas que a planta irá produzir, definindo assim o seu potencial produtivo e seu resultado máximo de grãos por espiga. Desta forma quando a planta atinge o estágio V5 pode-se observar o aparecimento de forma minúscula do pendão na parte extrema do caule, que ainda se encontra abaixo da superfície do solo, nesse período baixas temperatura podem influenciar na formação e até mesmo no ciclo da cultura, aumentando o tempo de um estágio para o outro e ainda poderá acarretar na indisponibilidade de nutrientes para a planta (WEISMANN, 2008).

Conforme Weismann (2008), o estágio V8 é definido pelo momento de perda das primeiras folhas, nesse período a planta estabelece o número de fileiras de grãos da espiga além de apresentar uma transigência ao excesso de precipitação volumétrica, contudo se ultrapassar mais de cinco dias de encharcamento a planta poderá ocasionar danos relevantes. Nesta etapa o sistema radicular e colmo estão em pleno desenvolvimento crescente necessitando de nutrientes em quantidades significativas, em especial o N.

O fornecimento ineficiente do N pode ser o responsável pela baixa produtividade da cultura, além de que a sua má distribuição, a dose e a época de aplicação poderá acarretar um efeito acentuado na produtividade do milho e na contaminação de nascentes de água pelo nutriente. O manuseio do N deve suprir as necessidades das plantas nos períodos críticos, e diminuir os impactos ambientais, isso é possível através da diminuição das perdas por lixiviação

e volatilização dos nutrientes, considerando assim um componente muito diligente no solo, gerando muitas polêmicas e debates quanto a seu estágio de aplicação especialmente na cultura do milho (KAPPES, 2009).

2.2 EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

Um dos fatores que mais interferem na produção do milho em segunda safra é a umidade do solo, visto que, quando existe uma baixa disponibilidade de água é possível que esse fato interfira na absorção de nutrientes importantes durante o desenvolvimento da planta. A deficiência hídrica pode ocasionar uma produtividade reduzida na segunda safra se comparada a outras épocas de produção ou quando feitas com irrigação do solo (SIMÃO et al., 2018).

O N é o nutriente que a planta acumulará em maior abundância durante o seu desenvolvimento, estando à frente do potássio (K) em segundo lugar e do fósforo (P) em terceiro. Grande parte do N e do K é absorvida anteriormente ao momento em que o milho irá florescer, esse fato torna a volume disponibilizado de cada um desses nutrientes muito importantes por terem a função de suprir as diversas necessidades da planta durante seus estádios de desenvolvimento, dependendo de como for realizada a adubação e a quantidade disponibilizada já poderemos de certa forma determinar uma estimativa de produção (DUARTE et al., 2013).

O N é um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas e em especial do milho. Quando este grão é produzido em lavouras no cerrado em segunda safra o N que estará restante no solo pela soja e mesmo o produzido pela transformação da matéria orgânica em minerais que também acontece no solo não é suficiente para o desenvolvimento completo da planta. Portanto a adubação feita com N de uma forma correta é crucial para determinar se haverá um bom resultado na produtividade principalmente na absorção durante o estágio vegetativo da planta (DUARTE et al., 2017).

A importância do N se deve a suas funções que além de fazerem parte do desenvolvimento da planta junto aos outros nutrientes se destacam por promoverem ações expressivas. Uma das missões é junto à molécula de clorofila promovendo o pigmento verde localizado nas folhas, também desempenha a função de constituinte das moléculas de ácidos nucléicos, citocromos, coenzimas, enzimas e proteínas, que o torna um nutriente capaz de trazer significativos aumentos na produtividade (PINHO et al., 2008).

Segundo Silva et al. (2006), o incremento na dose de N permite um ampliação quadrático no volume, na planta. Os estádios de aplicação não vão interferir no volume de N vindo do fertilizante, na planta e na retomada do N do fertilizante. A introdução desse nutriente no estágio de quatro folhas permite uma produtividade melhorada do milho.

2.3. PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA

O N é o macronutriente primário mais caro e o mais exigido pelas plantas, em especial pela cultura do milho, que necessita de grandes quantidades desse nutriente para sua produção. Pesquisas realizadas por muitos escritores, sob variados tipos de solos, climas e sistemas de cultivo demonstram que mais de 70% dos trabalhos realizados a campo com milho apresentam resposta sobre a aplicação de nitrogênio (CRUZ et al., 2008).

Esse N é responsável por desencadear inúmeras reações metabólicas nas plantas, além de estar ligado diretamente à produtividade uma vez que tem um papel muito importante no acúmulo de matéria seca nos grãos de milho. A adubação deve ser feita de acordo com o grau de investimento do produtor, porém a concentração adequada de N na planta de milho gira em torno de 10 g kg⁻¹ de grão produzido (GOMES et al., 2006).

Sendo assim, a cobertura necessita de atenção sobre as perdas de N, pois é um elemento muito móvel no solo e é o material de maior custo benefício no sistema de cultivo do milho. Apresentam-se perdas de N por lixiviação, ocorridas por doses excessivas aplicadas em cobertura e pelo cultivo em solos arenosos, porém as perdas maiores são indicadas pela volatilização da amônia (CARDOSO et al., 2011).

Isso acontece especialmente quando a fonte de fornecimento de N é a ureia com aplicação realizada à lanço sobre o solo ou na parte superior da palhada do SPD provocando prejuízos já que a uréia exprime cerca de 50% dos fertilizantes utilizados no país, necessitando de especular técnicas de aumento da eficiência da adubação e diminuição de perdas e incremento de produtividade (CARDOSO et al., 2011).

De acordo com Fernandes (2017), o aumento de doses de N na cultura do milho e o seu parcelamento, são fatores que contribuem significativamente o desenvolvimento e a produção da planta. Concluiu-se que a dosagem de N máxima adequada para a cultura foi de 166 kg ha⁻¹, distribuídas em duas vezes, uma parte na semeadura e outra parte em cobertura quando o milho se encontra de quatro a seis folhas totalmente expandidas, obtendo maior tamanho de espigas, maior peso de grãos e maior produtividade.

O manejo do N na cultura do milho de segunda safra em sucessão a soja visa aumentar a disponibilidade do N para a cultura. Observando assim que quando aplicado 60-30-30 kg N ha⁻¹ em pré-plantio, plantio e cobertura, ou seja 90% do N total receitado aplicado até o plantio maior produção de grãos de milho, comparando com o manejo convencional (plantio + cobertura). Mostrando assim uma eficiência na utilização do N quando aumentamos sua disponibilidade no desenvolvimento inicial do milho. Podendo concluir que pode ser acessível de forma técnica a aplicação de N parcelado ou total recomendado em pré-plantio e plantio (YAMADA et al., 2000).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão bibliográfica, segundo Vergara (2013), são as pesquisas se diferem quanto aos fins e quanto aos meios. Esta pesquisa quanto aos fins foi descritiva e explicativa. Relatando uma avaliação quanto a produtividade do milho de segunda safra em diferentes estádios de aplicação de cobertura nitrogenada, em sistema de plantio direto. Quanto aos meios a pesquisa foi bibliográfica por ter coleta de informações em livros, sites e artigos científicos publicados em sites ou impressos.

A literatura foi consultada em artigos científicos, sites nas bases de dados do Google acadêmico, Capes, Scielo, Researchgate e Embrapa sendo artigos em língua portuguesa, todos os materiais abordam sobre a influência da época na aplicação da adubação nitrogenada na cultura do milho. A pesquisa bibliográfica considera a importância do tema para o desenvolvimento da agricultura, no qual é possível conhecer, sob o olhar de vários autores, sobre a produtividade do milho de segunda safra em diferentes estádios de aplicação de cobertura nitrogenada.

Dessa forma, esse estudo trata-se de uma revisão sistemática de literatura científica, na modalidade denominada revisão integrativa. Segundo Cooper citado por Souza et al. (2010), esse tipo de revisão é caracterizado como um método que agrega os resultados obtidos de pesquisas primárias sobre o mesmo assunto, com o objetivo de sintetizar e analisar esses dados para desenvolver uma explicação mais abrangente de um fenômeno específico.

Justifica-se a revisão sistemática através de sua definição como sendo uma aplicação de estratégias científicas que limitam o viés da seleção de artigos, onde se avalia com espírito crítico os artigos e se sintetizam todos os estudos relevantes em um tópico específico (BOTELHO et al., 2011). Em relação à sua importância, estudiosos afirmam que esse recurso pode criar uma forte base de conhecimentos, capaz de guiar a prática profissional e identificar a necessidade de novas pesquisas e, constitui-se em um método moderno para a avaliação simultânea de um conjunto de dados (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Gomes et al. (2007), trabalhando com épocas de aplicação do N e fontes, observaram que para as características analisadas, não obtiveram significâncias para as fontes de variação. Os autores destacam que as doses de N não tiveram relação com a época de aplicação e que os valores médios das doses e épocas de aplicação de N, em todas as características avaliadas, não apresentaram mudança do valor obtido da testemunha (dose zero de N). As doses de N interferiram significativamente no rendimento de grãos de milho (Tabela 1), foi observado uma maior produção na dose de 150 kg ha⁻¹ N (7.012 kg ha⁻¹), o qual foi 8,21% superior ao da testemunha (6.480 kg ha⁻¹).

Tabela 1 - Rendimento de grãos, de proteína nos grãos e teor de N nas folhas em função das doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho - Rio Verde (GO)

Doses de N	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹	Rendimento de proteína nos grãos	Teor de N nas folhas mg g ⁻¹
0	6.480	567	28,9
25	6.537	576	29,3
50	6.494	586	29,7
100	6.684	582	30,2
150	7.012	614	31,4
Épocas de Aplicação de N	6.467	577	28,8 b
Semeadura (Sem)	6.704	590	29,1 b
30 dias (cobertura)	6.413	565	31,0 a
Sem + 30 dias (cobertura)	6.968	617	30,9 a
Sem + 30 + 45 dias (cobertura)	6.853	594	30,9 a
Ant + Sem + 30 dias (cobertura)	6.686	594	30,3 ab
Fontes de Variação			
Blocos ns ns ns Doses	**	ns	**
Épocas	ns	ns	**
Doses x Épocas	ns	ns	ns
Fatorial vs Test.	ns	ns	ns
CV (%)	10,15	10,73	5,42

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 %. **, * e ns: Significativos a 1 e 5 % e não significativo pelo teste F, respectivamente.

Fonte: GOMES et.al., (2007).

Os resultados permitiram visualizar o aumento do rendimento de grãos, do teor de N nas folhas e da altura das plantas com o incremento das doses de N. No entanto, não foi possível

encontrar significância para a variável rendimento de grãos nas diferentes épocas de aplicação de N. Sendo que o peso de mil grãos foi significativo somente para as épocas de aplicação de N. A aplicação do N aos 30 dias em cobertura e antecipada mais semeadura mais 30 dias em cobertura se diferenciaram em relação aos demais tratamentos. Não houve significância entre o fator doses, ou seja, o aumento da quantidade de N fornecido via adubação não obteve eficiência em aumentar o peso de mil grãos; entretanto, o fornecimento do N em cobertura, proporcionou melhor desempenho (GOMES et al., 2007).

Zucareli et al. (2014) trabalharam com combinação de duas fontes de N (ureia e sulfato de amônio) em quatro épocas de aplicação de 100 kg ha⁻¹ de N: dose total na semeadura (DTS); dose total em cobertura (DTC); dose parcelada em semeadura (20 kg ha⁻¹), e uma aplicação em cobertura no estádio V7 (80 kg ha⁻¹) (DPS1C); e dose parcelada em semeadura (20 kg ha⁻¹), e duas aplicações de cobertura nos estádios V7 (40 kg ha⁻¹) e V12 (40 kg ha⁻¹), (DPS2C), e uma testemunha adicional sem aplicação de N, com quatro repetições.

A altura de planta quanto e a altura de inserção de espiga não sofreram alteração pelos tratamentos, indicando que estas características são intrínsecas ao genótipo utilizado. Em relação ao diâmetro de colmo, a uréia e o sulfato de amônio, independente das épocas de aplicação, não apresentaram diferença da testemunha, exceto o tratamento com sulfato de amônio, com dose total na semeadura (ZUCARELI et al., 2014).

O tamanho da espiga foi maior com a aplicação de sulfato de amônio com dose divididas em semeadura, com uma e duas aplicações de cobertura, em diferenciação à testemunha (Tabela 2). A aplicação de uréia em dose única na semeadura e em cobertura ou, ainda, em semeadura com uma cobertura, não obteve diferenciação da testemunha. A aplicação de sulfato de amônio parcelado na semeadura, juntamente com uma aplicação em cobertura, favorece o desempenho agrônomo da cultura do milho de segunda safra. Todos os tratamentos com sulfato de amônio obtiveram resultados superior à testemunha (ZUCARELI et al., 2014).

Tabela 2 - Valores médios de comprimento de espiga (CE), número de fileiras de grãos por espiga (NFGE), número de grãos por fileira (NGF), diâmetro de espiga (DE), diâmetro de sabugo (DS), massa de cem grãos (MCG) e produtividade (P) de milho de segunda safra, em função de épocas de aplicação e fontes de nitrogênio (Londrina-PR, 2007).

Tratamentos	CE (cm)	NFGE	NGF	DE (cm)	DS (cm)	MCG (g)	P (kg ha ⁻¹)
Testemunha	13,44 b	14,47	27,95 c	4,15 b	2,42	28,22 b	4,702 b
DTS-U	14,57 ab	14,75	31,00 b	4,22 ab	2,5	31,12 ab	5,878 ab
çDTC-U	14,56 ab	14,37	32,62 ab	4,30 ab	2,45	31,70 ab	6,365 ab

DPS1C-U	15,21 ab	14,42	30,92 b	4,30 ab	3	31,97 ab	6,060 ab
DPS2C-U	15,50 ab	14,5	33,30 ab	4,42 a	2,55	32,82 ab	6,700 a
DTS-AS	15,02 ab	14,9	33,40 ab	4,37 ab	2,6	30,55 ab	7,020 a
DTC-AS	14,77 ab	14,07	31,82 b	4,37 ab	2,47	31,30 ab	7,038 a
DPS1C-AS	15,82 a	14,5	34,65 a	4,37 ab	2,52	33,42 ab	7,103 a
DPS2C-AS	16,17 a	14,25	35,05 a	4,35 ab	2,5	34,35 a	6,921 a
Valor de F	F 3,38 *	1,00 ns	14,26 *	2,55 *	1,12 ns	2,45 *	7,08 *
CV (%)	5,84	3,39	3,58	2,51	13,38	7,16	8,95

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 0,05 de probabilidade.

Fonte: ZUCARELI et al. (2014).

Conforme Jaeger et al. (2016), a qualidade final do milho, principalmente o grão, pode ser influenciada pela quantidade de N aplicado em cobertura, contudo o período de aplicação não influenciou consideravelmente. Para os autores, a aplicação da adubação nitrogenada principalmente na dosagem de 120 kg ha⁻¹ demonstrou uma superioridade em mais de 20% em rendimento dos grãos.

A adubação nitrogenada, no quesito dosagem, influencia diretamente na produção final do milho. Segundo Kappes et al. (2009), se a adubação for aplicada quando o milho, plantado através do sistema de plantio direto, ainda estiver no estágio V3, pode ocasionar em melhor desenvolvimento de espiga, fileira e tamanho grãos.

Através de uma abordagem mais ampla Favarato et al. (2016), destaca que a utilização da adubação nitrogenada com palhadas que promovem a relação C/N no solo associados ao sistema de plantio orgânico influencia no desenvolvimento inicial do milho, demonstrando melhorias de desenvolvimento no colmo, folhagem e também no tamanho e vigor da espiga. Diante a tais análises, é importante ressaltar que o milho plantado no período da safrinha necessita que haja uma adubação, ao menos mínima, para repor os nutrientes extraídos na colheita do período anterior (safra). A falta de nutrientes básicos, como o nitrogênio influencia diretamente na produtividade final do milho (SIMÃO et al., 2017).

5. CONCLUSÃO

Concluí - se que a adubação com nitrogênio em dois estádios do milho pode não ser a melhor escolha, observando que o desenvolvimento da planta não sofre diferença em relação ao parcelamento da aplicação de nitrogênio.

A melhor aplicação do nitrogênio segundo esta revisão literária é a aplicação de nitrogênio apenas uma vez, esta aplicação deve ocorrer durante o estágio inicial, visando um melhor aproveitamento pela planta, dessa forma reduz custos gerados por duas aplicações.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS; G.S.C.; ALVES; L.R.A. **Visão Agrícola: Milho**. Piracicaba: **Esalq**; 2015. 176 p.

BARROS; J.F.C.; CALADO; J.G. **A cultura do milho**. Évora: Universidade de Évora; 2014. 52 p. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/62461068.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

BEGNINI; G.; ASSMANN; E.J.; RITTER; G.; BRITO; T.S. **Adubação nitrogenada em diferentes estádios fenológicos na cultura do milho**. Paraná.: **Revista Cultivando o Saber**; Volume 9 - nº 3; p. 220 a 227; 2018. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5b97c186ecfc0.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

BERGAMASCHI; H.; DALMAGO; G.A.; BERGONCI; J.I.; BIANCHI; C.A.M.; MÜLLER; A.G.; COMIRAN; F.; HECKLER; B.M.M. **Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos**. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**; Brasília; v. 39; n. 9; p.831-839; set. 2004.

CARDOSO S. M.; SORATTO R. P.; SILVA Â. H.; MENDONÇA C. G. **Fontes e parcelamento do nitrogênio em cobertura; na cultura do milho sob plantio direto**. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**; 2011. Disponível em<http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v6i1a739&path%5B%5D=1257> . Acesso em: 1 de maio 2019.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**; Safra 2008/09 - Quarto levantamento; Brasília; 2016. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**; Safra 2013/14 - Quarto levantamento; Brasília; 2016. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**; Safra 2015/16 - Quarto levantamento; Brasília; 2016. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**; Safra 2017/18 - Sétimo levantamento; Brasília; 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

CONAB. – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**; Safra 2018/19 - Sexto levantamento; Brasília; 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

CRUZ; J.C.; KONZEN; E.A. PEREIRA FILHO; I.A.; MARRIEL; I.E.; CRUZ; I.; DUARTE; J.O.; OLIVEIRA; M.F.; ALVARENGA; R.C. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa; 2006. 17p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490413/1/Circ81.pdf> >. Acesso em: 12 mar. 2019.

CRUZ S. C. S.; PEREIRA F. R. S.; SANTOS J. R.; ALBUQUERQUE A. W.; SILVA E. T. **Parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho irrigado em sistema plantio direto**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental; 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v12n4/v12n04a06.pdf>> . Acesso em: 19 abril 2019.

DUARTE; A.P.; KURIHARA; C.H.; CANTARELLA; H. **Adubação do Milho Safrinha em Consórcio com Braquiária**. Brasília: Embrapa. 1º ed. Cap 6. Pg 113. 2013.

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

FAVARATO, L. F., SOUZA, J. L., GALVÃO, J. C. C., SOUZA, C. D., GUARCONI, R. C., & Balbino, J. D. S. **Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico**. Bragantia, 75(4), 497-506. 2016.

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 Vol. 38 (Nº 08) Año 2017. Pág. 27. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a17v38n08/a17v38n08p29.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2019.

GOMES O. M. T.; GORENSTEIN M. R.; TATEYAMA G. H. **Diferentes doses de adubação de cobertura em milho (zea mays l.) com sulfato de amônio farelado.** Revista científica eletrônica de agronomia; 2006. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/DakrP0dx2ZIJyz5_2013-5-1-11-59-10.pdf>. Acesso em: 28 abril 2019.

GOMES, R. F.; SILVA, A. G. da; ASSIS, R. L. de; PIRES, F. R. **Efeito de doses e da época de aplicação de nitrogênio nos caracteres agronômicos da cultura do milho sob plantio direto.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 931-938, 2007.
<[Http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010006832007000500010&script=sci_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010006832007000500010&script=sci_abstract&tlng=pt)>

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA; 2008. **Milho (em grão) 1ª e 2ª safras:** Brasil; Grandes Regiões; Unidades da Federação e Municípios 2002-2006 Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2006/Milho_1_2_safra_2002_2006.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2019.

JAEGER, I. R., DA SILVA, P. R. F., MIOZZO, L. C., DA LUZ, S. C., MARAFON, A., PAGLIARINI, N. H. F. **Eficiência do Uso de Fertilizantes Estabilizados em Milho,** 2016.

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. Goiânia: **Pesquisa Agropecuária Tropical;** v. 39; n. 3; p. 251-259; 2009. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/html/2530/253020158009/>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

MAGALHÃES; P.C.; DURÃES; F.O.M. **Cultivo do Milho Germinação e Emergência.** Sete Lagoas: Ministério da Agricultura; Pecuária e Abastecimento; 2002. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/487000/1/Com39.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2019.

MAGALHÃES; P.C.; DURÃES; F.O.M. **Fisiologia da Produção de Milho.** Sete Lagoas: Ministério da Agricultura; Pecuária e Abastecimento; 2006. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490408/1/Circ76.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

PAES; Maria Cristina Dias. **Aspectos Físicos; Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho**. Sete Lagoas: Embrapa; 2006. 6 p. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/489376/1/Circ75.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

PINHO; R.G.V.; GROSS; M.R.; STEOLA; A.G.; MENDES; M.C. **Adubação Nitrogenada; Densidade e Espaçamento de Híbridos de Milho em Sistema Plantio Direto na Região Sudeste do Tocantins**. Bragantia; Campinas; v.67; n.3; p.733-739; 2008. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/brag/v67n3/a23v67n3.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

RAASCH; H.; SCHONINGER; E.L.; NOETZOLD; R.; VAZ; D. C.; SILVA; J.D. Doses de nitrogênio em cobertura no milho de segunda safra em Nova Mutum – MT. Mato Grosso: **Revista Cultivando o Saber**; Volume 9 - nº 4; p. 517 a 529. 2016. Disponível em:

<https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/58542ddf321ac.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2019.

SILVA; E.C.; MURAOKA; T.; BUZETTI; S.; TRIVELIN; P.C.O. **Manejo de nitrogênio no milho sob plantio direto com diferentes plantas de cobertura; em Latossolo Vermelho**.

Pesq. agropec. bras.; Brasília; v.41; n.3; p.477-486; mar. 2006. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/pab/V41n3/29120.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

SIMÃO; E. P.; RESENDE; A.V.; NETO; M. M. G.; BORGHI; E.; VANIN; Á. Resposta do milho safrinha à adubação em duas épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**; v.17; n.1; p.76-90. 2018.

SIMÃO, E. D. P., de RESENDE, A. V., GONTIJO NETO, M. M., BORGHI, E., MARTINS, D. C., & VANIN, A. Demanda de nutrientes pelo milho safrinha em função da época de semeadura e adubação. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**. 2017.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 14.ed. São Paulo: Atlas, 2013.

WEISMANN; M.; **Fases de Desenvolvimento da Cultura do Milho**. Tecnologia e Produção: Milho Safrinha e Culturas de Inverno; Mato Grosso do Sul: 2008. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br/artigos/4fb3e56aa8c56.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2019.

YAMADA T.; ABDALLA S. R. S.; **como melhorar a eficiência da adubação nitrogenada do milho?** informações agronômicas n° 91 setembro/00. Disponível em: <[http://www.ipni.net/PUBLICATION/IA-BRASIL.NSF/0/5C3D0036819B5ACA83257AA300696601/\\$FILE/Page1-5-91.pdf](http://www.ipni.net/PUBLICATION/IA-BRASIL.NSF/0/5C3D0036819B5ACA83257AA300696601/$FILE/Page1-5-91.pdf)>. Acesso em: 06 maio 2019.