

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia

ADUBAÇÃO NITROGENADA EM LAVOURA DE MILHO (*Zea mays L.*)

Eduardo Oliveira Gonçalves

PATROCÍNIO/MG
2018

EDUARDO OLIVERA GONÇALVES

ADUBAÇÃO NITROGENADA EM LAVOURA DE MILHO (*Zea mays L.*)

Trabalho para Conclusão de Curso
apresentado à UNICERP como critério para
adquirir Graduação em Agronomia, pelo
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. Esp. Dalton Luiz Benz

**PATROCÍNIO/MG
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

630
G624a Gonçalves, Eduardo Oliveira.
Adubação nitrogenada em lavoura de milho (*Zea Mays L.*). Eduardo Oliveira
Gonçalves – Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2018

Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio –
Faculdade de Agronomia.

Orientador: Prof. Esp. Dalton Luiz Benz

1. Nitrogênio. 2. Produção. 3. *Zea mays L*

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

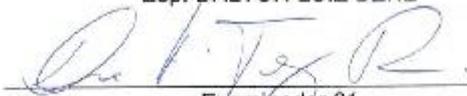
Aos 05 dias do mês de DEZEMBRO de 2018, às 22:00 horas, em sessão pública na sala 201-18 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) Esp. DALTON LUIZ BENZ e composta pelos examinadores:

1. DSc. DONIZETTI TOMAZ RODRIGUES
2. Esp. ROSANGELA DE OLIVEIRA ARAUJO, o(a) aluno(a) EDUARDO OLIVEIRA GONÇALVES, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Adequação
introduzida em lavoura de milho (201
may6 h)

como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de AGRONOMIA. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela aprovação o Avaliador 02 decidiu pela aprovação, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela aprovação do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



Presidente da Banca Examinadora
Esp. DALTON LUIZ BENZ



Examinador 01
DSc. DONIZETTI TOMAZ RODRIGUES



Examinador 02
Esp. ROSANGELA DE OLIVEIRA ARAUJO



Aluno: EDUARDO OLIVEIRA GONÇALVES

Dedico este trabalho aos meus pais, por estarem sempre ao meu lado, apoiando-me, sonhando os meus sonhos, não me deixando desistir perante as dificuldades. E aos meus familiares e amigos, pelo apoio e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por existir, e me permitir cumprir esta pequena etapa de minha vida, reservando-me a oportunidade de crescer e disseminar os novos conhecimentos.

Aos meus pais Edinilson Gonçalves e Luciene Fátima de Oliveira pela força em todos os momentos, pela dedicação e amor incondicional, pelos ensinamentos e exemplos de perseverança, companheirismo, cuidados, responsáveis por minha formação e do meu irmão Augusto de Oliveira Gonçalves.

Também gostaria de homenagear todos meus familiares, e amigos em especial Jaqueline Dariva, por me ajudar com o trabalho e meu orientador Dalton Luiz Benz!

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Rendimento do milho em relação a diferentes fontes e doses de adubação nitrogenada	20
Tabela 2 – Avaliação dos componentes de rendimento da cultura do milho em relação as diferentes épocas de aplicação de nitrogênio.	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 OBJETIVO	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
PRODUTIVIDADE DE MILHO SOB DIFERENTES DOSES E ÉPOCAS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA.....	12
RESUMO.....	12
ABSTRACT	13
1 INTRODUÇÃO	14
2 MATERIAL E MÉTODOS	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
6 ANEXOS.....	24
REFERÊNCIAS	25

RESUMO

O milho (*Zea mays L.*) é uma monocotiledônea pertencente à família botânica Poaceae, *Zea*, cientificamente denominado *Zea mays L.* Para-se atingir uma alta produtividade na cultura do milho deve-se atender as suas exigências nutricionais. Dentre os nutrientes essenciais as plantas destaca-se o nitrogênio. O nitrogênio causa efeitos relacionados ao crescimento e desenvolvimento da planta, que afetam direta ou indiretamente a produtividade da cultura. O N é o nutriente requerido em maior quantidade pela cultura do milho. Em épocas onde as condições climáticas são favoráveis a esta cultura, as quantidades de nitrogênio necessárias podem chegar a valores elevados. Com bases nos estádios fenológicos pode-se determinar a época correta de adubação. A aplicação do nitrogênio deve ser dividida, sendo uma parte na semeadura ou pré-semeadura e outra em cobertura. A adubação de cobertura deverá iniciar quando a planta apresentar 3 a 4 folhas expandidas. Atualmente as recomendações de adubação nitrogenada referem-se ao fornecimento de 10 a 30 kg ha⁻¹ de nitrogênio na semeadura ou em pré-semeadura. O tema foi delimitado a partir das variáveis influenciáveis da produtividade do milho e das variáveis de aplicação do nitrogênio a esta cultura. O presente trabalho justifica-se pela necessidade de observar a produtividade do milho sob diferentes doses de nitrogênio e em épocas de aplicação diversas, visto que o N é nutriente importante para o desenvolvimento das plantas e devido à diferença de resultados em produtividade, em aplicações em épocas diferentes. O objetivo deste trabalho foi analisar a produtividade do milho sob o efeito de dois fertilizantes nitrogenados, Kimcoat N (liberação controlada) e Uréia Super N.

Palavras chave: 1. Nitrogênio. 2. Produção. 3. *Zea mays L.*

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é uma monocotiledônea pertencente à família botânica Poaceae, originário do México. Logo após o seu descobrimento, o milho expandiu-se para a Europa onde foi cultivado em jardins até que seu valor alimentício se fizesse conhecido. Desde então passou a ser plantado em escala comercial e difundiu-se pelo mundo (FANCELLI; DOURADO NETO, 2004).

Para se atingir a alta produtividade da cultura do milho devem-se atender as suas exigências nutricionais, devido à uma grande extração de nutrientes do solo. Destacando-se a própria cultivar, a adubação, o clima, as práticas culturais, as pragas e as moléstias (FANCELLI; DOURADO NETO, 2004).

Dentre os nutrientes essenciais para as plantas destaca-se o nitrogênio o qual participa da composição dos aminoácidos conexos, proteína, clorofila e muitas enzimas essenciais que estimulam o crescimento e o desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular (MARSCHNER, 1995; MALAVOLTA, 2006), por isso é o nutriente absorvido em maior quantidade pela cultura do milho e, também o mais limitante para a mesma.

O nitrogênio causa efeitos relacionados ao crescimento e desenvolvimento da planta, que afetam direta ou indiretamente a produtividade da cultura. O manejo do nitrogênio tem sido uma das práticas agrícolas mais estudadas no sentido de melhorar a sua eficiência de uso (MALAVOLTA, 2006)

Em épocas onde as condições climáticas são favoráveis a esta cultura, as quantidades de nitrogênio necessárias podem chegar a valores elevados, o que justifica a necessidade de usar fertilizantes nitrogenados, porém, por vezes não aproveitada, dado a sua pouca infiltração no solo quando não enterrada pode ser perdida por lixiviação. Existe também a adubação por etapas/controlada que teoricamente gera mais eficiência porém, com maior custo (FORNASIERI FILHO, 2007).

O nitrogênio pode ser aplicado ao solo por diferentes métodos, os mais usados são a aplicação a lanço na superfície do solo e a incorporação em linhas. Quando a fonte do nitrogênio for a ureia e não ocorrer chuva nos primeiros dias após a aplicação, a incorporação ao solo pode ser importante, pois pode haver a formação de amônia e sua liberação para a atmosfera (POTTKER; WIETHOILTER, 2004).

Com bases nos estádios fenológicos pode-se determinar a época correta de adubação, a qual objetiva maior aproveitamento dos nutrientes (YAMADA et al, 2007).

A aplicação de nitrogênio em uma única aplicação, pré-semeadura ou semeadura, pode resultar no acúmulo de nitrato no solo em estádios iniciais de desenvolvimento do milho, onde nessa fase o milho possui pequena exigência (BASSO; CERETA, 2000). Já nos estádios (V4 e V8, ou seja, com 4-8 folhas expandidas) a absorção de nitrogênio é mais intensa.

Nos estádios de quatro a seis folhas, ocorrem diferenciações das várias partes da planta e a definição da sua produção. Os componentes da produção, como número de fileira, de grãos por espiga e tamanho da espiga são definidos nos estádios de quatro a seis folhas, necessitando nessa época de um suprimento adequado de nitrogênio. Sendo que a ocorrência de deficiência de nitrogênio nessa época reduz o número de óvulos nos primórdios da espiga (FANCELLI; DOURADO NETO, 2004).

Para Yamada et al. (2007) a aplicação do nitrogênio deve ser dividida, sendo uma parte na semeadura ou pré-semeadura e outra em cobertura. A adubação de cobertura deverá iniciar quando a planta apresentar 3 a 4 folhas expandidas. O parcelamento do nitrogênio em mais e uma aplicação de cobertura não se faz necessário, notadamente se a quantidade aplicada for inferior a 150 kg ha^{-1} de N, e o solo apresenta teor de argila superior a 35%. Em casos de duas aplicações em cobertura, recomenda-se que a primeira seja feita no estádio de 3 a 4 folhas expandida e a segunda quando estiver 6 a 8 folhas inteiramente expandidas.

Atualmente as recomendações de adubação nitrogenada referem-se ao fornecimento de 10 a 30 kg ha^{-1} de nitrogênio na semeadura ou em pré-semeadura. Devido ao milho ser uma cultura que remove grandes quantidades de nitrogênio, usualmente requer o uso de adubação nitrogenada em cobertura para complementar a quantidade suprida pelo solo. Em cobertura as quantidades desse elemento podem chegar de 60 a 140 kg ha^{-1} de acordo com a produtividade esperada (EMBRAPA, 2006).

O tema foi delimitado a partir das variáveis influenciáveis da produtividade do milho e das variáveis de aplicação do nitrogênio a esta cultura, partindo do seguinte questionamento: Qual dosagem e modo de fornecimento de N desenvolve maior produtividade?

O presente trabalho justifica-se pela necessidade de observar a produtividade do milho sob diferentes doses de nitrogênio e em épocas de aplicação diversas, visto que o N é nutriente importante para o desenvolvimento da plantas e devido à diferença de resultados em aplicações em épocas diferentes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho foi analisar a produtividade do milho sob o efeito de dois fertilizantes nitrogenados, Kimcoat N (liberação controlada) e Uréia Super N.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a produtividade do milho sob o índice de produtividade em dosagens diferentes;
- Avaliar a produtividade do milho sobre época de aplicação diferente.

PRODUTIVIDADE DE MILHO SOB DIFERENTES DOSES E APLICAÇÕES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

EDUARDO OLIVEIRA RODRIGUES¹, DALTON LUIZ BENZ²

RESUMO

Introdução: Com vistas as grandes produtividades na cultura do milho (*Zea mays L.*), a nutrição mineral assume função fundamental para o sucesso da lavoura, principalmente no que trata a adubação com nitrogênio, nutriente muito requerido pela planta. As perdas de N por volatilização, lixiviação e desnitrificação vêm incentivando as pesquisas por novos fertilizantes que disponibilizem os nutrientes para as plantas gradativamente durante o período de cultivo, aumentando assim, sua eficiência durante o ciclo de desenvolvimento da cultura. Neste contexto surgem os fertilizantes de liberação controlada, promissores produtos que atuam reduzindo consideravelmente as perdas de N. **Objetivos:** O objetivo deste trabalho é verificar produtividade de milho sob diferentes doses e época e aplicação e N. **Material e Método:** O experimento contou com dois produtos nitrogenados comerciais, Super N e KimCoat em diferentes dosagens sendo aplicados em épocas diferente. **Resultados:** Avaliou-se os componentes de rendimento, massa de mil grãos; produtividade; nº de grãos por fileira; nº de grãos por espiga e número de fileiras por espiga A utilização de fertilizante nitrogenado com liberação gradual - Kimcoat N, estatisticamente não foi eficiente para incremento na produtividade do milho, quando comparada à adubação nitrogenada convencional – Super N. Em relação ao período de aplicação, também não foi encontrada interação entre produto comercial e época de aplicação. **Conclusão:** Conclui-se que a fonte nitrogenada de liberação controlada não diferiu significativamente na produção de grãos de milho, em relação à ureia convencional.

Palavras Chave: 1. Nitrogênio. 2. Produção. 3. *Zea mays L.*

¹ Discente do curso de Agronomia – UNICERP

² Docente do curso de Agronomia - UNICERP

MAIZE PRODUCTIVITY UNDER DIFFERENT DOSES AND NITROGEN FERTILIZATION APPLICATIONS

ABSTRACT

Introduction: In view of the large yields in the maize crop (*Zea mays* L.), mineral nutrition assumes a fundamental function for crop success, especially in fertilization with nitrogen, a nutrient much required by the plant. The losses of N through volatilization, leaching and denitrification have been encouraging the research of new fertilizers that provide the nutrients to the plants gradually during the period of cultivation, thus increasing their efficiency during the development cycle of the crop. **Objectives:** The objective of this work is to verify the productivity of maize under different doses and time and application and N. **Material and Method:** The experiment counted on: two commercial nitrogen products, Super N and KimCoat in different dosages being applied at different times. **Results:** It was evaluated the yield components, mass of a thousand grains; productivity; number of grains per row; number of grains per spike and number of rows per spike The use of nitrogenated fertilizer with gradual release - Kimcoat N, was not statistically efficient to increase maize productivity, when compared to the conventional nitrogen fertilization - Super N. In relation to the period of application, there was also no interaction between commercial product and time of application. **Conclusion:** It was concluded that the nitrogen source of controlled release did not differ significantly in the production of corn grains, in relation to conventional urea.

Keywords: 1. Nitrogen. 2. Production. 3. *Zea mays* L.

1 INTRODUÇÃO

Com indícios de origem mexicana, o milho (*Zea mays L.*), é uma das culturas mais antigas do mundo, cultivado há pelo menos cinco mil anos. Após a descoberta da América, a planta foi levada à Europa onde depois de constatado seu valor alimentício, foi produzido em escala comercial (FANCELLI; DOURADO NETO, 2004).

De acordo com a CONAB (2012), o milho é o principal cereal cultivado no Brasil, e ocupa cerca de 15,12 milhões de hectares, com produção de aproximadamente 79 milhões de toneladas de grãos e produtividade média de 4,48 t.ha⁻¹. O Brasil fica em terceiro lugar na produção mundial deste cereal, onde o motivo desta colocação é simples, há um grande número de pequenos produtores que muitas vezes utilizam a produção para consumo em sua própria propriedade, que são responsáveis por aproximadamente 30% da produção. Assim, a baixa tecnologia empregada e a finalidade da produção puxam para baixo a produção média por hectare do Brasil, ficando abaixo dos 4.000 Kg ha⁻¹ da média mundial.

O Brasil ocupa o terceiro lugar na produção mundial deste cereal, o qual ocorre devido às inúmeras mudanças tecnológicas. Dentre as tecnologias, nota-se a necessidade da melhoria na qualidade dos solos, visando uma produção sustentada. Essa melhoria na qualidade dos solos está geralmente relacionada ao adequado manejo, o qual inclui, entre outras práticas, a rotação de culturas, o plantio direto e o manejo da fertilidade (EMBRAPA, 2000).

A análise de solo verifica suas condições de fertilidade e é um fator de grande importância, pois, determina a quantidade de insumos que serão aplicados para que o solo atenda as exigências para produção de tal cultura (KAMINSKI, 2000).

A aplicação adequada de nutrientes no solo interfere diretamente no rendimento da cultura, na atividade dos microrganismos e na melhoria da qualidade do solo. O Nitrogênio é um dos nutrientes absorvidos em maior quantidade pela cultura do milho (KIEHL, 1979), atuando no metabolismo das plantas, o qual participa da constituição das moléculas de proteínas, coenzimas, ácidos nucléicos, citocromos, clorofila etc. (EMBRAPA, 2006).

Como o milho é uma cultura que remove grandes quantidades de nitrogênio, a cultura requer o uso de adubação nitrogenada em cobertura para potencialização da produção. A eficiência do nitrogênio é muito variável, haja visto que há uma grande quantidade de fatores que interferem na assimilação deste pela planta, como estágio de aplicação, clima, umidade,

fontes de nitrogênio, sistema de cultivo, que quando desprezados implicam na perda da adubação nitrogenada e decréscimo de produção (EMBRAPA, 2000).

Pesquisas relacionadas à nutrição de plantas vêm buscando aprimorar estudos com fertilizantes de liberação controlada, visando aumentar a eficiência de utilização de nitrogênio, fósforo, potássio e micronutrientes. No caso do N, o foco principal é reduzir as perdas por volatilização de NH_3 e lixiviação de NO_3^- . Esses fertilizantes, revestidos com polímeros ou encapsulados, liberam gradativamente, o N no solo, ou seja, o produto libera o nutriente no momento adequado que a planta necessitar (OLIVEIRA et al., 2011).

A aplicação de nitrogênio em uma única aplicação, pré-semeadura ou semeadura, pode resultar no acúmulo de nitrato no solo em estádios iniciais de desenvolvimento do milho, onde nessa fase o milho possui pequena exigência (BASSO; CERETA, 2000). Já nos estádios (V4 e V8, ou seja, com 4-8 folhas expandidas) a absorção de nitrogênio é mais intensa.

O objetivo desta pesquisa é observar e comparar a produtividade do milho sob diferentes dosagens de N e sob épocas de aplicação diferentes.

2 MATERIAL MÉTODO

O experimento foi conduzido na fazenda Serra Negra localizada em São João da Serra Negra distrito do município de Patrocínio, Minas Gerais, com altitude de 930 metros em relação ao nível do mar, na safra de verão 2017/2018. A cultura foi instalada na lavoura no ano agrícola 2017/2018, sob o Sistema de Semeadura Direta (SSD), com semeadura em 13/09/2017 e colheita em 01/03/2018. Área útil do experimento contou com 540 m², dividida em doze tratamentos de 7 linhas de largura e 5 metros de comprimento, espaçamento de 0,45 entre linhas, com três repetições.

O solo caracteriza-se como Latossolo típico de acordo com o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). O clima predominante da região é do tipo Subtropical com verões quentes (Classificação climática de Köppen-Geiger).

Foram utilizados dois produtos comerciais nitrogenados, Super N e Kimcoat N. O produto Super N, tem formulação de 45-00-00, é recoberta por uma emulsão catiônica e solvente, que tem como função a imitação da molécula de ureia para que a enzima uréase assimile-a, deixando a ureia disponível para a planta (ADFERT, 2014). O produto KimCoat N,

tem formulação de 43-00-00, é encapsulado ou seja, revestido de aditivos minerais e polímeros (Kimberlit, 2010) que lhe dão a capacidade de liberação gradual do produto.

Os tratamentos foram definidos em quatro dosagens ou fatores de adubação, e em três fatores de época de aplicação, sendo:

- Fator de adubação 01: Super N com 450 Kg ha⁻¹, (dose recomendada pela análise de solo + incremento para alcançar produtividade de 12.000 Kg ha⁻¹);
- Fator de adubação 2: Kimcoat N, equivalendo em porcentagem de nitrogênio com Super N, ou seja, com dose de 470,93 Kg ha⁻¹;
- Fator de adubação 03: Kimcoat N com 75% da dose recomendada para Super N, ou seja, este tratamento se vale da equiparação de valor comercial dos produtos, com 337,5 Kg ha⁻¹;
- Fator de adubação 4: Kimcoat N com 60% da dose recomendada para Super N, 270 Kg ha⁻¹ sendo que esta última é indicada pelo fabricante.
- Fator época 01: 100% da dose em V2;
- Fator época 02: Sequencial com 50% da dose em V4 e o restante 50% da dose em V8;
- Fator época 03: Sequencial com 50% da dose em V4 e 50% da dose em V10 (conforme pedido da fabricante, haja visto, que em se tratar de encapsulado, sua liberação é mais lenta, sendo assim será possível verificar se há disponibilidade por mais tempo).

O delineamento experimental foi disposto em blocos casualizados, em esquema fatorial 4x3, sendo 4 produtos com doses diferentes, em 3 épocas de aplicação, constituído de 12 tratamentos. Cada área experimental foi composta por 7 linhas de 0,45m de largura e 5m de comprimento, totalizando 15,75 m². Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o software de comparação de médias ESTAT D+, programado pela UNESP.

De acordo com o Anexo 1, a análise de solo apresentava Ph entre 5,6 não, havia a necessidade calagem, com média 6 toneladas por hectare, teor de Fosforo (P) considerado muito alto, valor de 57,9mg/dm³, Potássio (K), considerado alto, com teores de 124mg/dm, teor de Matéria Orgânica (MO) considerada media, com valores de 2,10dag/kg⁻¹.

A instalação da cultura do milho foi realizada no dia 13/09/2017, utilizando-se o híbrido Status Viptera, cultivar escolhida por contar com características de precocidade, alto teto produtivo, responder a altos investimentos de adubação, boa sanidade de folhas e semeadura no cedo. Foi estabelecida uma população inicial de 66.000 plantas por há¹.

A colheita foi realizada no dia 01/03/2018, manualmente, colhendo-se todas as espigas das três fileiras centrais, desprezando as duas linhas externas de cada lado e 0,5m em cada extremidade da unidade experimental devido ao efeito bordadura. As espigas colhidas de cada

tratamento foram separadas em sacos de rafia com identificação dos tratamentos. Posteriormente foram realizados todos os procedimentos necessários para extração dos dados para análise dos componentes de rendimento.

As espigas colhidas em cada tratamento foram despalhadas, escolhidas 5 espigas ao acaso, debulhadas a mão para determinação dos componentes de rendimento: número de carreiras por espiga, número de grãos por carreira, número de grãos por espiga e peso de mil grãos. Os resultados obtidos de cada tratamento, foram compilados em uma planilha de Excel, onde se obteve a média aritmética de cada um dos componentes de rendimento, já descontados a correção de umidade para 14%.

O número de fileiras por espiga, foi determinado através de amostragem de 5 espigas de cada tratamento das três repetições. As espigas foram despalhadas manualmente, em seguida foram contados os números de carreiras de cada espiga e tabulados.

Seguindo o processo iniciado anteriormente, foi feita a contagem de todos os grãos de 5 carreiras, escolhidas aleatoriamente, anotados os dados em planilhas.

Para contagem do número de grãos por espiga, foram utilizadas 5 espigas, escolhidas aleatoriamente, debulhadas uma a uma e contados os grãos, anotados os dados em planilha.

Para a realização desta determinação são utilizadas sementes puras. Conta-se ao acaso (manualmente ou com contadores mecânicos) oito repetições de 100 sementes cada. Em seguida, as sementes de cada repetição são pesadas e se deve calcular o coeficiente de variação entre as repetições.

Se o coeficiente de variação exceder a 4% o teste deverá se repetido. Caso o valor esteja dentro da variação tolerada, o resultado da determinação é calculado multiplicando-se por 10 o peso médio obtido das oito repetições de 100 sementes, obtendo-se assim o peso de 1.000 sementes (MAPA, 2009).

O rendimento total de cada tratamento, foi obtido através da debulha de todas as espigas colhidas, pesadas em balança de precisão e corrigida a umidade através de um medidor universal de umidade (MOTOMCO), o desconto foi aplicado de acordo com tabela comercial. Os resultados encontrados foram multiplicados por hectare, obtendo resultado em kg ha^{-1} .

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados, descrita na Tabela 01, demonstra que o SuperN, obteve médias de produtividades superiores quando comparadas com Kimcoat 60 em 7%, porém não apresentou diferença significativa em relação ao Kimcoat Equiparação de N e Kimcoat 75%.

Percebe-se diante destes dados que o Kimcoat 60% obteve menor produtividade quando comparado ao SuperN e Kimcoat Equiparação de N, devido ao menor fornecimento de nitrogênio, demonstrando dessa forma que havia limitação natural do solo em fornecer N às plantas para elevadas produtividades.

Em trabalho realizado por Souza (2012), fornecendo fertilizantes encapsulados na linha de semeadura e em cobertura na cultura do milho, observou-se incremento de produtividade quando comparado com ureia. Porém, quando comparados somente como adubação de cobertura, não houve diferença significativa de produtividade.

As variáveis de número de grãos por fileira (NGF), número de grãos por espiga (NGE) e número de fileiras por espiga (NFE), não foram influenciados significativamente pelas diferentes fontes e doses de N, conforme mostra a tabela 1.

Em sentido contrário o peso de mil grãos (PMG), sofreu alteração, como demonstrado na tabela 1. O tratamento realizado com o SuperN teve diferença estatística superior em 4,37% quando comparado com o tratamento Kimcoat 60%. Porém quando comparado com Kimcoat Equiparação N e Kimcoat 75, não obteve diferença estatística.

O PMG demonstra o estado nutricional da planta no final do ciclo, onde possivelmente não ocorreu a perda do N por lixiviação, sendo aproveitado pelas plantas. Percebe-se uma relação linear entre o PMG e PROD, onde um justifica o outro.

Tabela 1 – Rendimento do milho em relação a diferentes fontes e doses de adubação nitrogenada

Produto	PMG	Prod.	NGF	NGE	NFE
Super N 100%	0,366 a	12.895 a	30.60 a	512.62 a	17.73 a
Kimcoat 75%	0,360 ab	12.634 ab	29.42 a	488.20 a	17.06 a
Kimcoat 60%	0,350 b	12.031 b	29.88 a	488.91 a	16.40 a
Kimvoat EqN 100%	0,366 a	12.710 a	29.42 a	512.48 a	16.40 a
DMS (Tukey)	0,0132	0.6113	1.8840	31.3226	1.4064

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey 5%.

Conforme demonstrado por Zavaschi (2010), a aplicação da ureia com polímeros na cobertura do milho não influenciou significativamente nas taxas de volatilização de amônia, o teor de amônio e nitrato do solo, nem a produtividade quando comparado com a aplicação do fertilizante convencional, pois os dois fertilizantes foram liberados de maneira similar devido ocorrência de muita chuva durante a condução do experimento.

De forma semelhante, no presente trabalho, a baixa precipitação pluvial no período de experimento, possivelmente os produtos encapsulados tenham perdido produtividade, haja visto que o polímero contido nos produtos, torna a liberação lenta, não fornecendo o nitrogênio para a planta na época certa.

Resultados diferentes foram encontrados por Vieira e Texeira (2004), o qual conclui que fertilizantes revestidos por polímeros quando comparados com o uso de adubos sem revestimento, não diferem quanto à época de aplicação, porém, ocorrem diferenças quanto à eficiência da adubação, pois fertilizantes com polímeros conferem menores perdas de nutrientes por lixiviação, volatilização e fixação, possibilitando reduzir a dose aplicada.

Os fertilizantes de liberação controlada apresentam as vantagens, em comparação as fontes convencionais, de reduzirem a toxicidade e permitirem a aplicação de doses substancialmente maiores de fertilizantes.

Como se observa na tabela 02, os componentes de rendimento, PMG, PROD, NGF, NGE e NFE, não diferiram significativamente entre si, fazendo-se entender que neste trabalho, a época de aplicação dos produtos nitrogenados não resultou em qualquer influência no rendimento e nos componentes de rendimento.

Nota-se pela análise de solo contida no anexo 1 que o valor de matéria orgânica e textura de argila, podem ter influenciado na maior assimilação do nitrogênio pelas plantas, haja visto, que a argila não permite a lixiviação do N como em solos arenosos.

Tabela 2 – Avaliação dos componentes de rendimento da cultura do milho em relação as diferentes épocas de aplicação de nitrogênio.

Época	PMG	Prod.	NGF	NGE	NFE
V2 100%	0.363 a	12.688 a	29.66 a	495.53 a	16.90 a
V4 - V8	0.359 a	12.285 a	30.20 a	497.20 a	16.90 a
V4 – V10	0.360 a	12.285 a	29.68 a	499.53 a	16.98 a
DMS (tukey)	0.0104	.4789	1.4760	24.5391	1.2723

Médias seguidas de letras iguais na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey 5%.

Experimentos conduzidos no Brasil por Coelho et al (2002), evidenciaram que a aplicação parcelada de nitrogênio em duas, três ou mais vezes na cultura do milho, com doses variando de 60 a 120 kg ha⁻¹, em solos de textura média e argilosa, não aumentam as produtividades em relação a uma única aplicação.

4 CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que de acordo com os dados analisados, que o Kimcoalt a 75% da dose mesmo não tendo o maior resultado em produtividade, manteve as mesmas características nos itens avaliados em relação aos produtos analisados, sendo assim, levando em consideração a redução de 25% da dose de nitrogênio demandada pela cultura ele se torna mais viável.

REFERÊNCIAS

BASSO, C. J.; CERETTA, C. A. **Manejo do nitrogênio no milho em sucessão a plantas de cobertura de solo, sob plantio direta.** Campinas, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro, 2006. **Disponível em:** <http://www.cnps.embrapa.br/>. Acesso: 08 nov. 2018

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho.** 2ª ed. Guaíba: Agropecuária, 2000.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho.** Jaboticabal: Funep, 2007.

MALAVOLTA E. **Manual de nutrição mineral das plantas.** Piracicaba: editora Ceres, 2006.

MARSCHNER, H. **Nutrição Mineral de Plantas.** San Diego: Academic Press, 1995.

POTTKER & WIETHOILTER, S. Épocas e métodos de aplicação de nitrogênio em milho cultivado no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v. 34, n.4, p. 1015, 2004.

YAMADA, T. ABDALLA, S. R. S. E.; VITTI, G. C. **Nitrogênio e enxofre na agricultura brasileira.** Piracicaba.2007.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se torna válido como preparação do futuro profissional sobre as condições em campo que interferem na produtividade, notando que a não significância dos resultados, se por um lado conclui de terminadas posições, por outro instiga a continuidade de pesquisas acerca do tema.

ANEXOS

Anexo 1

		CONFIANÇA E CREDIBILIDADE AO SEU ALCANCE	
		Rua Pinto Dias, 1951 B. Olímpio Nunes - Patrocínio - MG CEP: 38740-000 Fone: (34) 3832-0482 www.safRAR.agr.br atendimentooptc@safRAR.agr.br	
Laudo de Análise de Solo			
Solicitante:	EDUARDO OLIVEIRA GONÇALVES	Data:	19/03/2018
Proprietário:	EDUARDO OLIVEIRA GONÇALVES	Telefone:	(34)99831-0874
Propriedade:	CHÁCARA SERRA NEGRA	Convênio:	SAFRAR PTC
Município:	Patrocínio - MG	Laudo Nº:	1053/2018
Cod. Lab.:	1942/2018	Amostra:	AMOSTRA ÚNICA
Profundidade:	00-20		
			
Resultados da Análise Química:			
pH H₂O	pH CaCl₂	pH KCl	C.E.
1:2,5			ms.
5,6	5,1	ns	ns
P meh.	P rem.	P res.	P total
mg dm ⁻³			
57,9	ns	ns	ns
Na⁺	K⁺	S-SO₄⁼	K⁺
mg dm ⁻³			cmolc dm ³
ns	124,00	21	0,32
Ca²⁺	Mg²⁺	Al³⁺	H + Al
cmolc dm ³			
2,10	0,80	0,00	2,80
SB	t	T	V
cmolc dm ⁻³			m
3,2	3,22	6,0	53,50
Relação entre bases:	Relação entre bases e T (%):		
Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K
Ca/T			
2,6	6,6	2,5	9,1
35	13	ns	5
46	48	54	
M.O.	C.O.	B	Cu
dag kg ⁻¹		mg dm ⁻³	
2,10	1,22	0,17	2,9
Fe	Mn	Zn	Co
mg dm ⁻³			mg dm ⁻³
14	11,8	3,0	ns
Mo	Si		
mg kg ⁻¹			
ns	ns		
Resultados da Análise Textura:			
Areia Grossa	Areia Fina	Areia Total	Silte
g kg ⁻¹		g kg ⁻¹	
ns	ns	ns	ns
Argila			
ns			
<small>ns = Não Solicitado SB = Soma de Bases t = CTC Efetiva T = CTC pH 7,0 V = Sat. Base m = Sat. Alumínio P,K = [HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,025 mol L⁻¹] S-SO₄⁼ = [Fosfato Monobásico Cálcio 0,01 mol L⁻¹] Ca,Mg,Al = [KCl 1 mol L⁻¹] M.O. = Método colorimétrico H+Al = [Solução Tampão SMP a pH 7,5] B = [BaCl₂·2H₂O 0,125% a quente] Cu,Fe,Mn,Zn = [DTPA em pH 7,3] cmolc dm⁻³ x 10 = mmolc dm⁻³; mg dm⁻³ = ppm; dag kg⁻¹ =</small>			

REFERÊNCIAS

BASSO, C. J.; CERETTA, C. A. **Manejo do nitrogênio no milho em sucessão a plantas de cobertura de solo, sob plantio direta.** Campinas, 2000.

COELHO, A. M.; FRANCA G.E.; BAIA FILHO, A.F.C.; GUEDES, G.A.A. **Balanço do nitrogênio em uma latassolo vermelho-escuro, sob vegetação de cerrado, cultivado com milho,** 1991.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB – **Acompanhamento da safra brasileira. Grãos, safra 2012/2013 – Décimo Levantamento,** Julho 2013.

Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_07_09_09_04_53_boletim_graos_junho__2013.pdf. Acesso 10 set. 2018

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Milho e sorgo. **Cultivo do Milho.** Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/feraduba.htm>. Acesso em: 15 set. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro, 2006. **Disponível em:** <http://www.cnps.embrapa.br/>. Acesso: 08 nov. 2018

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho.** 2ª ed. Guaíba: Agropecuária, 2000.

KAMINSKI, João. **Usode corretivos da acidez do solo no plantio direto.** Pelotas: SBCS, 2000.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho.** 2ª ed. Guaíba: Agropecuária, 2004.

KAMINSKI, João. **Usode corretivos da acidez do solo no plantio direto.** Pelotas: SBCS, 2000.

OLIVEIRA, P. de et al. Consórcio de milho com braquiária e guandu-anão em sistema de dessecação parcial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1184-1192, 2011.

VIEIRA, B. A. R. M.; TEIXEIRA, M. M. Adubação de liberação controlada chega como solução. **Revista Campo & Negócios**, v.41, p.4-8, 2004.

ZAVASCHI, E. **Volatilização da amônia e produtividade do milho em função da aplicação de ureia revestida com polímeros**. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010.