

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA CANA DE AÇÚCAR EM FUNÇÃO
DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA**

UBERLÂNDIA - MG
AGOSTO - 2017

LUCAS ANDRADE MENDES

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA CANA DE AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
curso de Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Hamilton Kikuti

UBERLÂNDIA - MG
AGOSTO - 2017

LUCAS ANDRADE MENDES

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DA CANA DE AÇÚCAR EM FUNÇÃO
DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
curso de Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Hamilton kikuti

Aprovado pela banca examinadora em:

Ana Beatriz A.Moraes

Prof.Dr^a Ana Lúcia Pereira Kikuti

Prof.Dr.Hamilton Kikuti

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao meu orientador pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Meus agradecimentos aos meus pais e amigos, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

A cana-de-açúcar é uma cultura considerada fácil de ser implantada e manejada, principalmente devido a condições de produção e baixo custo. O manejo inadequado da mesma, especialmente da adubação nitrogenada, pode levar a graves perdas na produtividade. O nitrogênio é um nutriente indispensável para o desenvolvimento da planta e é exigido em altas quantidades. As plantas absorvem o nitrogênio na forma de amônia (NH_4^+) e o nitrato (NO_3^-), compostos nitrogenados simples. A ureia é o fertilizante nitrogenado mais utilizado devido ao baixo custo em relação aos outros fertilizantes possui uma maior concentração de nitrogênio em relação aos outros fertilizantes. O uso da ureia possibilita a complementação da quantidade necessária de nitrogênio no solo afim da obtenção de melhor produtividade nas culturas. A ureia pode reduzir custos quanto a processos de adubação, transporte, armazenagem, além de apresentar um pH melhor para planta quando comparado a outros fertilizantes. O fertilizante utilizado neste trabalho, Nitro mais® é um fertilizante nitrogenado que pode ser aplicado mesmo em condições não favoráveis em cobertura, possui a vantagem de ter baixa volatilização de seu nitrogênio, sendo, portanto uma solução alternativa em relação a outras fontes nitrogenadas como sulfato de amônia. Neste trabalho, objetivou-se avaliar duas fontes nitrogenadas (ureia revestida com polímeros e ureia comum) a diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, adubação nitrogenada, ureia.

ABSTRACT

Sugarcane is a crop considered easy to be implanted and managed, mainly due to production conditions and low cost. Improper handling, especially of nitrogen fertilization, can lead to severe losses in productivity. Nitrogen is an indispensable nutrient for plant development and is required in high quantities. Plants absorb nitrogen in the form of ammonia (NH_4^+) and nitrate (NO_3^-), simple nitrogen compounds. Urea is the most used nitrogen fertilizer due to the low cost in relation to the other fertilizers has a higher concentration of nitrogen in relation to the other fertilizers. The use of urea allows the complementation of the necessary amount of nitrogen in the soil in order to obtain better productivity in the crops. Urea can reduce costs for fertilization, transportation, storage, and a better pH for plants when compared to other fertilizers. The fertilizer used in this work, Nitro mais® is a nitrogen fertilizer that can be applied even under non-favorable conditions in the cover, has the advantage of having low volatilization of its nitrogen, being therefore an alternative solution in relation to other nitrogen sources such as sulfate of ammonia. The objective of this work was to evaluate two nitrogen sources (urea coated with polymers and common urea) at different doses of nitrogen fertilization in the cover.

Key words: sugarcane, nitrogen fertilization, urea.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	9
2.REFERENCIAL TEÓRICO.....	Erro!
Indicador não definido.	
2.1 Cultura da cana de açúcar.....	10
2.2. Adubação nitrogenada.....	10
2.3. Ureia.....	11
2.4. Fertilizantes revestidos com ureia	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
4. RESULTADO E DISCUSSÕES	15
5. CONCLUSÕES	21
6.REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

A cana de açúcar é uma das principais culturas da economia brasileira. O Brasil além de ser o maior produtor de cana de açúcar é também o maior produtor mundial de etanol e açúcar e alcança gradativamente o mercado externo com o uso de bicomcombustível como alternativa energética. A produtividade de uma cultura depende de diferentes fatores, dentre eles a escolha de um fertilizante mais adequado como também de uma adubação balanceada determinam a produtividade (CANTARELLA, 2007).

Muitas vezes quando se pensa em adubação, as maiores preocupações são em relação à dosagem e ao custo de fertilizantes. Uma adubação correta pode ser ineficaz se o agricultor não levar em conta todas as outras variáveis que afetam a cultura como manejo de pragas e época de plantio (ROSSETO, 2005).

O manejo inadequado de um canavial, especialmente na adubação nitrogenada, pode resultar em redução na produtividade como também sua longevidade e por consequência redução do número de colheitas ou corte entre reformas. O nitrogênio é um elemento muito importante para a cultura da cana de açúcar, sendo essencial para o crescimento das plantas e exigido em altas quantidades (VITTI et al., 2012).

A ureia é a fonte de nitrogênio mais utilizada mundialmente para a adubação, pois além de apresentar baixos custos em relação a outros fertilizantes, possui uma alta concentração de N(46%). Quando aplicada em cobertura sem incorporação, parte do N da ureia é perdida por volatilização da amônia, a perda é, entretanto desprezível se houver umidade suficiente para levar a ureia ao alcance da raiz (URQUIAGA & MALAVOLTA, 2002).

Para evitar a perda de nitrogênio quando se utiliza a ureia comum, alternativas como o uso de ureia revestida tem sido utilizadas para a adubação da cana-de-açúcar. Um dos adubos utilizados é o Nitro Mais® (HERINGER, 2017)

A ureia revestida é um adubo nitrogenado que pode ser aplicado em cobertura, mesmo quando as condições não são favoráveis ao desenvolvimento da cultura. Devido à baixa volatilização do nitrogênio, é uma excelente alternativa a outras fontes nitrogenadas (SANGOI et al., 2003).

O objetivo deste trabalho foi verificar a influencia de diferentes fontes e doses de adubo nitrogenado aplicados em cobertura sobre o desenvolvimento da cana-de-açúcar.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Cultura da cana de açúcar

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é uma cultura perene, podendo produzir durante quatro a seis anos. É uma cultura relativamente fácil de ser implantada e manejada, com baixo custo (SANTOS, 2006). É uma cultura originária da Nova Guiné, onde além de crescer em meio silvestre era utilizada como planta ornamental. A cultura se expandiu junto com as migrações náuticas dos habitantes do Oceano Pacífico e para várias ilhas do sul do Pacífico, onde apareceu somente como produtora de açúcar na Índia (UDOP, 2012).

Martim Afonso de Souza, militar português que comandou a primeira expedição colonizadora enviada ao Brasil, pelo rei de Portugal D. João III no ano de 1530, introduziu a as primeiras mudas de cana-de-açúcar, e estas eram provenientes de locais onde as condições ambientais eram similares as do Brasil, tal fato estimulou a formação dos primeiros engenhos açucareiros no país (UDOP, 2012).

A cultura da cana de açúcar tem grande importância econômica, a produção estimada na safra 2016/2017 está prevista em 691 milhões de toneladas com um aumento de 3,8% em relação à safra anterior, quando foram colhidas 665,6 milhões de toneladas (CONAB, 2016).

A cana-de-açúcar é uma planta da família Poaceae, perene, com metabolismo fotossintético C4 que possui um alto armazenamento de sacarose nos tecidos dos colmos (SANTOS, 2006). Os estádios fenológicos da cana-de-açúcar podem ser classificados em quatro: brotação e emergência; perfilhamento; crescimento dos colmos e maturação dos colmos (DE ABREU, 2013). A brotação e emergência são iniciadas quando o broto rompe as folhas da gema e se desenvolve em direção à superfície do solo, já o início do perfilhamento se dá quando ocorre a emissão dos colmos por uma mesma planta.

A maturação inicia-se junto com o crescimento intenso dos colmos sobreviventes do perfilhamento das touceiras, até chegar à maturação final e depois no momento da colheita que é definido em função da variedade, época de plantio e por duração do ciclo (DE ABREU, 2013).

2.2. Adubação nitrogenada

O nitrogênio em geral é o elemento que as plantas necessitam em maior quantidade, porém é o elemento que expressa maiores dificuldades de manejo devido à grande multiplicidade de reações químicas e biológicas, a dependência às condições do ambiente e ao efeito do rendimento na cultura (ESPERANCINI, 2015.).

As plantas absorvem o nitrogênio na forma de amônia (NH_4^+) e o nitrato (NO_3^-), compostos nitrogenados simples. Dentro da planta o nitrogênio faz parte de muitos compostos principalmente das “proteínas”. Para fazer parte de aminoácidos (formadores de proteínas), o N deve estar na forma de amônio (SANGOI et al., 2003). O nitrato absorvido deverá, portanto ser reduzido a amônia. Essa redução é catalisada pela enzima nitrato-redutase nas células da raiz, embora as células de outros tecidos das plantas também possuam esta capacidade. A síntese da maior parte dos compostos orgânicos ocorre nas folhas. As plantas, de modo geral, respondem bem a adubação nitrogenada, o efeito externo do nitrogênio mais visível é a vegetação verde e abundante. Porém, o excesso de N é prejudicial, sendo assim, a dose deste elemento, fornecida à cultura, deve ser bem equilibrada em relação a quantidade do outro elemento de que a planta necessita, principalmente, fósforo e potássio (PRADO et al., 2002).

2.3. Ureia

A ureia é o fertilizante nitrogenado mais utilizado devido ser um baixo custo em relação aos outros fertilizantes e uma maior concentração de nitrogênio (46 % de nitrogênio) em relação aos outros fertilizantes. A utilização da ureia possibilita a complementação da quantidade necessária de nitrogênio no solo, para que se obtenha melhor produtividade nas culturas. A ureia também proporciona a redução nos custos de adubação, transporte,

armazenagem e aplicação, é menos acidificante que outros fertilizantes (CANTARELLA, 2001).

Devido às grandes perdas de N no ambiente, o manejo da fertilização nitrogenada é muito complexo, o domínio dos fertilizantes é essencial para aumentar a eficiência dos fertilizantes e aumentar a produtividade (SOUSA, 2004). Segundo Moura (2005), a ureia é um fertilizante que tem apresentado menor eficiência em relação a outras fontes, em virtudes de diversas causas como lixiviação e volatilização do nitrogênio.

2.4.Fertilizantes revestidos com polímeros

O uso de fertilizantes nitrogenados com recobrimento de polímeros pode agir tanto inibindo enzimas como a uréase ou alterando a difusão dos elementos essenciais pelos grânulos do adubo. Inibidores de uréase diminuem as perdas por volatilização de amônia. O Nitro mais® é um fertilizante nitrogenado que pode ser aplicado mesmo em condições não favoráveis em cobertura, devido à baixa volatilização de seu nitrogênio é alternativa em relação a outras fontes nitrogenadas como sulfato de amônia (HERINGER, 2017).

O fertilizante, além de reduzir perdas do nitrogênio por volatilização fornece nutriente como boro e cobre. O fertilizante Nitro Mais® possui recobrimento dos grânulos da ureia com inibidores, os quais são fonte de boro e cobre, permitindo o recobrimento a proteção contra as perdas do nitrogênio (HERINGER, 2017).

Em 1970, pesquisadores patentearam fertilizantes a base de ureia com a adição de cobre (5 g kg⁻¹), boro (4 g kg⁻¹) e com a mistura de ambos (2 g kg⁻¹ de Cu e 2,5 g kg⁻¹ de B), e obtiveram em seus estudos com estes produtos diminuição da perda de N por volatilização em até 53% para os tratamentos. Em 2006, outros estudos indicaram que a adição de ácido bórico na ureia reduziu em 50% a volatilização da amônia quando utilizada em forma de tabletes (SANGOI et al., 2003; RIBEIRO, 2016).

O uso de fertilizantes revestidos atualmente não é satisfatório devido ao custo elevado que este insumo ainda apresenta. É necessário o desenvolvimento de novos produtos que possam ser amplamente empregados de forma atrativa ao produtor em relação ao custo do produto (RIBEIRO, 2016).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em condições de casa de vegetação, anexa ao Bloco 4C, no Campus Umuarama, em espaço destinado à área de Fitotecnia do Instituto de Ciências Agrárias – ICIAG, da Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Foram utilizados vasos de plástico e o delineamento experimental de blocos casualizados, com esquema fatorial 2x5, envolvendo duas fontes de nitrogênio [ureia comum (45% de N) e ureia revestida (45% de N, com B e Cu)], e cinco doses de nitrogênio aplicadas em cobertura sobre a superfície do solo seco (30, 50, 70, 100 e 200% da recomendação de N em cobertura) e quatro repetições.

A implantação das unidades experimentais foi realizada com a retirada do substrato (solo) de barranco (subsuperfície do solo: camada abaixo de 40 cm de profundidade) localizado no Campus Glória, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia. Esse material que foi peneirado, homogeneizado e uma porção separada para a realização da análise química de disponibilidade de nutrientes.

O preenchimento dos vasos foi realizado com apoio de uma balança digital para adequação do volume de solo, ou seja, considerando a relação de massa e volume.

O plantio foi realizado no dia 07 de julho de 2016 com dois mini toletes (mini tolete: seguimento de caule com aproximadamente, 5 cm de comprimento, contendo uma gema) por vaso com capacidade de 11 dm³ de solo peneirado. A adubação de base foi realizada por ocasião do plantio com a formulação 4-14-18, na proporção de 100 kg.ha⁻¹.

A adubação de cobertura com N foi realizada aos 30 dias após o plantio, com as duas fontes nitrogenadas (ureia comum e revestida) e suas respectivas doses (30, 50, 70, 100 e 200% da recomendação de N em cobertura).

O manejo da quantidade de água necessário foi realizado com base em 60% da capacidade de campo do solo, previamente calculada em laboratório por ocasião do plantio e monitorada diariamente (na implantação os vasos foram deixados com mesma massa) com auxílio de uma balança digital (amostragem aleatória de cinco vasos, com obtenção da média de água a ser utilizada em todos os vasos).

Foram realizadas inspeções periódicas para acompanhar a cultura e foi realizado o manejo de plantas daninhas, realizado manualmente.

No acompanhamento do desenvolvimento da cultura foram realizadas avaliações periódicas aos 30, 50 e 70 dias após o plantio dos mini toletes de cana-de-açúcar:

- **Altura média de plantas** de cada vaso, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros e tomando-se a distância entre o solo e o colar da folha +1 (a folha mais jovem e completamente desenvolvida da planta, ou seja, com o colar visível);
- **Número de folhas verdes** (contagem das folhas do colmo principal e perfilhos com colar visível e com mais de 50% da área verde);
- **Diâmetro de caule**, avaliado em mm à aproximadamente, dois cm acima do nível do solo com auxílio de um paquímetro.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variâncias, utilizando o teste F, bem como o teste de médias para o fator fontes e a análise de regressão para doses. Admitiu-se ainda a análise de regressão para a avaliação do acompanhamento do desenvolvimento da cana-de-açúcar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância referente a altura média de plantas, número de folhas verdes, comprimento médio de colmos da cana-de-açúcar em função da adubação nitrogenada com e sem revestimento aplicados em cobertura.

TABELA 1. Resumo da análise de variância do comportamento do desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar em função da adubação nitrogenada em cobertura referente ao número médio de folhas verdes, altura média de plantas e diâmetro médio de caule submetidas à produtos e doses de adubo nitrogenados em cobertura.

Fonte de Variação	Folhas		Altura	Diâmetro
	GL	----- QM -----		
Épocas (E)	2	7.725 **	2343,35 **	1359,59 **
Produtos (P)	1	2,133^{Ns}	309,44 **	36,78**
Doses (D)	4	1,0708^{Ns}	147,63 **	9,17*
E x P	2	0,3583^{Ns}	87,10^{Ns}	11,66*
E X D	8	0,74583^{Ns}	15,08^{Ns}	2,38^{Ns}
P X D	4	3,862 *	272,24 **	14,56 **
P X D X E	8	1,337^{Ns}	12,50^{Ns}	3,41^{Ns}
Blocos	3	1,5612^{Ns}	301,31 **	14,53 **
CV(%)	21,05	21,05	23,10	23,39
Média	5,05	5,05	25,0825	7,56266

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F.

* significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Ns –Não significativo pelo teste de F.

De acordo com a Tabela 1, quando se avaliou diferentes doses, somente os parâmetros altura e diâmetro de colmo foi significativo. Resultados semelhantes foram encontrados no

trabalho de Ribeiro (2016) quando avaliou crescimento inicial da cana-de-açúcar em função de revestimento ou não de adubos nitrogenados e doses constatou que quando utilizou diferentes doses de fertilizantes, estas influenciaram a altura média de plantas e o comprimento médio de colmos.

Assim como neste trabalho que apresentou resultados significativos para algumas características, Breda et al. (2010), também constatou maior eficiência na utilização de ureia revestida com polímeros, em relação à redução das perdas de NH_3 ocasionadas por volatilização, consequentemente, ocasionando um melhor aproveitamento deste nutriente pelas plantas, podendo gerar incremento de produtividade.

Quando se avaliou diferentes produtos Nitromais® e a ureia, os parâmetros altura e diâmetros apresentaram resultados significativos, já o parâmetro folhas não apresentou resultado significativo. Souza (2012) avaliou a resposta da cana com uso de ureia convencional e revestida em solo de cerrado e constatou que na medição da altura e o perfilhamento total das touceiras nas parcelas que não foi verificado diferenças significativas entre tratamentos.

Para a interação produto e dose, os três parâmetros apresentaram resultados significativos, o que pode ser constatado no trabalho de Ribeiro (2016) no qual a interação adubo e dose foram observadas para altura média de plantas, número de folhas verdes e diâmetro de caule.

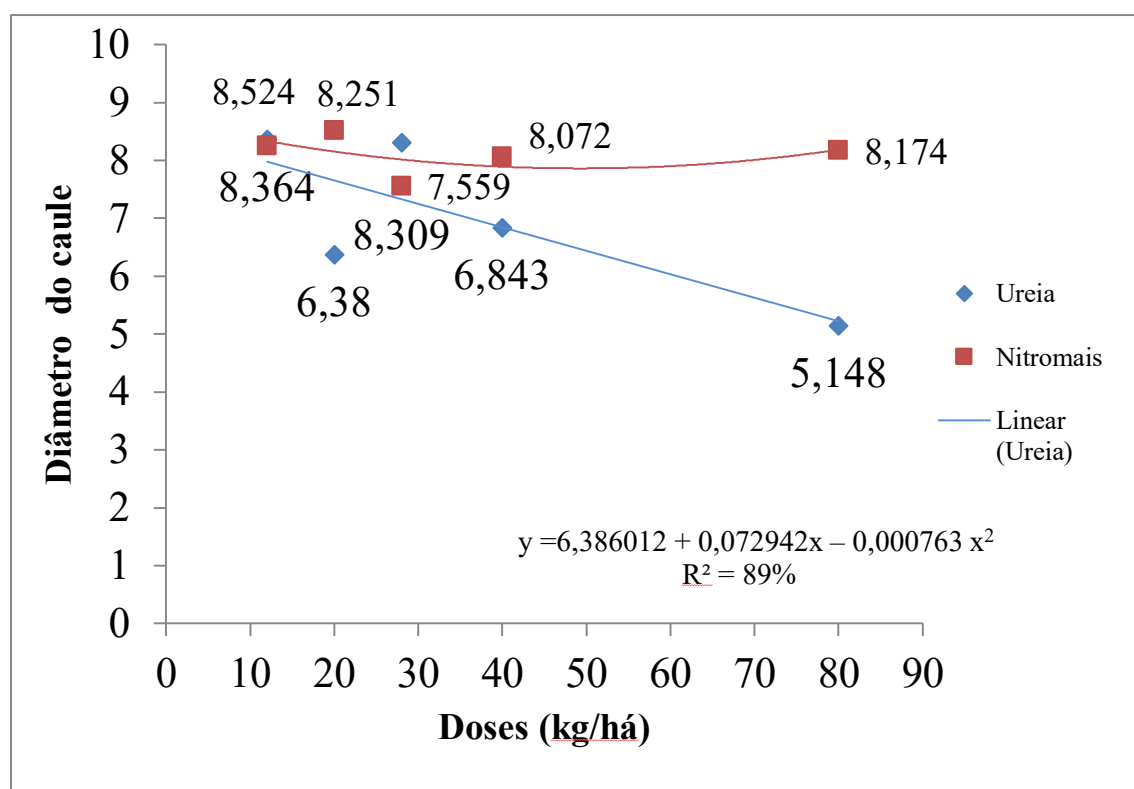
De acordo com a Tabela 1, o parâmetro número de folhas só apresentou resultados significativos ao avaliar diferentes épocas e a interação adubo e dose. O parâmetro altura apresentou resultados significativos ao avaliar diferentes épocas, e para a interação adubo e dose o diâmetro apresentou resultados significativos para todas as avaliações exceto para as interações dose e época, dose e produto. Souza (2012), não verificou diferenças entre os tratamentos para as características: diâmetro do colmo e altura da planta.

Neste trabalho, em relação à variável diâmetro médio de colmos, os ganhos foram expressivos quando utilizado adubo revestido apresentando resultados constantes quando comparados todas as doses utilizadas. Resultados mais expressivos foram verificados para o uso da ureia revestida quando comparado a ureia convencional, que apresentou declínio nos resultados quando aumentou as doses de ureia.

De acordo com Ribeiro (2016), estes resultados podem ser explicados devido a maior volume no solo de ureia que pode aumentar ativação da enzima uréase, responsável pela volatilização deste tipo de adubo nitrogenado, visto que, as condições ambientais favoreciam a perda por volatilização e lixiviação no momento que o experimento estava sendo realizado.

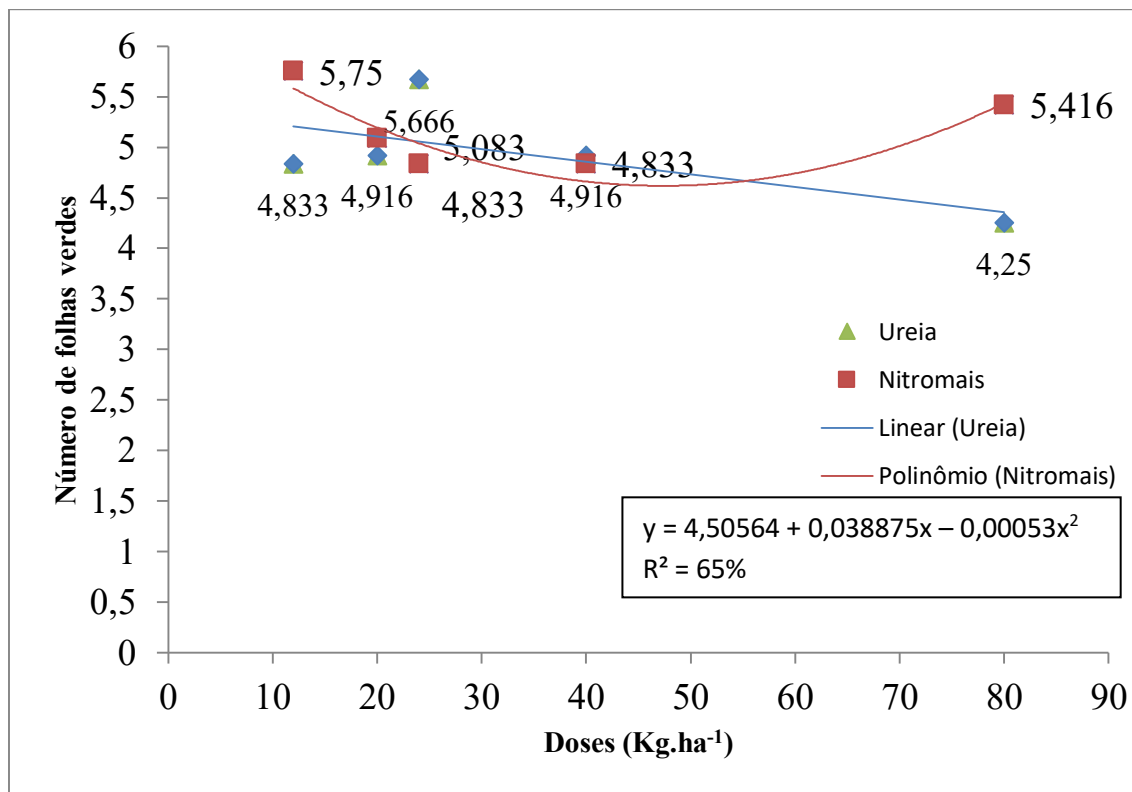
Na Figura 1 é apresentado o comportamento do desenvolvimento do diâmetro médio de caule em função do desdobramento da interação épocas e produtos nitrogenados aplicados em cobertura.

FIGURA 1. Desenvolvimento da cana-de-açúcar em relação ao diâmetro médio de caule em função do desdobramento da interação de épocas e produtos nitrogenados aplicados em cobertura (E x P *).



Na Figura 2 é apresentado o comportamento do desenvolvimento de folhas verdes em função do desdobramento da interação produtos e doses nitrogenadas aplicadas em cobertura.

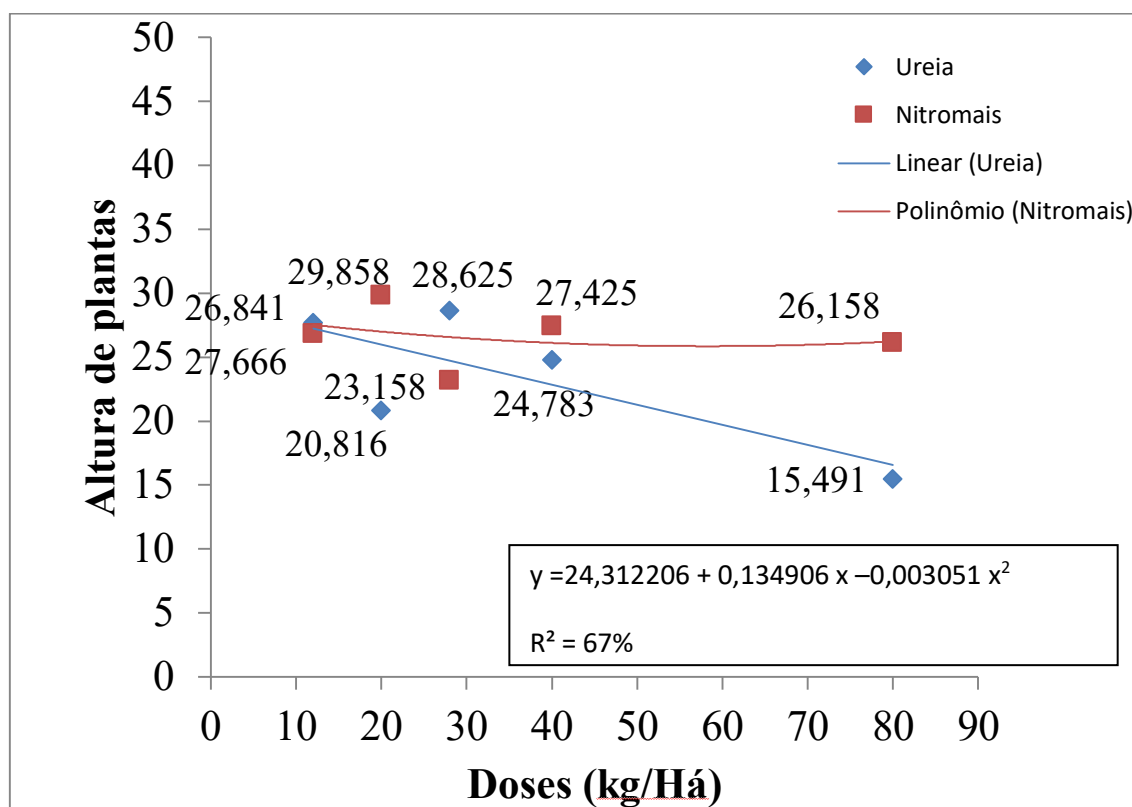
Figura 2. Desenvolvimento da cana-de-açúcar em relação as folhas verdes em função do desdobramento da interação de produtos e doses nitrogenados aplicados em cobertura (P x D *).



Na Figura 2 é possível verificar que quando houve o aumento nas doses do fertilizante revestido com ureia aumentou o número de folhas fotossinteticamente ativas na cana de açúcar, mas nas doses mais altas de ureia comum, a cana de açúcar apresentou redução no número dessas folhas.

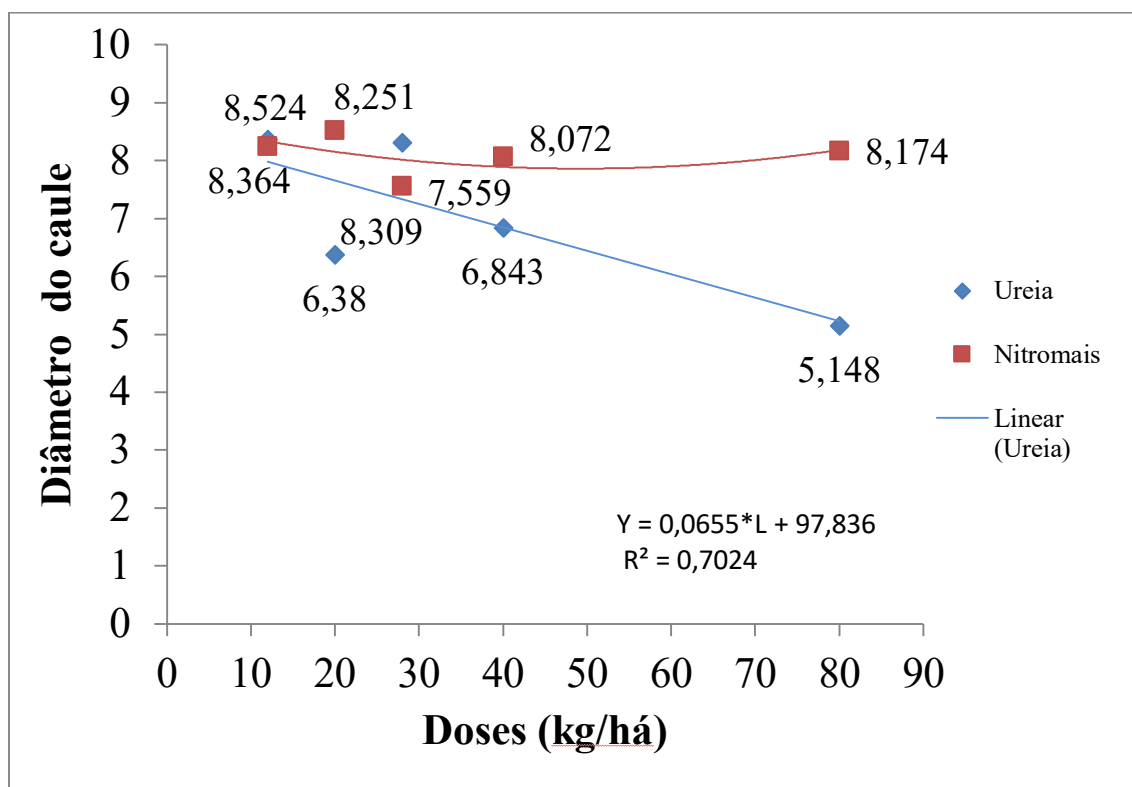
Na Figura 3 é apresentado o comportamento do desenvolvimento de altura média de plantas em função do desdobramento da interação produtos e doses nitrogenadas aplicadas em cobertura.

Figura 3. Desenvolvimento da cana-de-açúcar em relação as altura média de plantas em função do desdobramento da interação de produtos e doses nitrogenados aplicados em cobertura (P x D **).



Na Figura 4 é apresentado o comportamento do desenvolvimento de diâmetro médio de caule em função do desdobramento da interação produtos e doses nitrogenadas aplicadas em cobertura.

Figura 4. Desenvolvimento da cana-de-açúcar em relação ao diâmetro médio de caule em função do desdobramento da interação de produtos e doses nitrogenados aplicados em cobertura (P x D **).



5. CONCLUSÕES

O fertilizante revestido aplicado em cobertura com solo seco apresenta melhor desempenho que a ureia comum quando avaliado o desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar.

A utilização de ureia em aplicação de cobertura, com solo seco e em doses maiores que a recomendada afeta negativamente o crescimento inicial da cana-de-açúcar.

O fertilizante revestido para aplicação em cobertura em solo seco e livre de palhada pode ser uma fonte adequada para a utilização na cana de açúcar, quando considerado o seu desenvolvimento inicial.

6. REFERÊNCIAS

BREDA, F, A, F.; WERNECK, C, G.; ALTOE, A.; LIMA, E, S, A.; POLIDORO, J, C.; ZONTA, E.; LIMA, E. **Perdas por volatilização de n-uréia revestida com polímero**. In: FertbioAnais, Guarapari – ES, 13 a 17 de setembro, 2010.

CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (Ed.). **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônômico, p. 271 – 276, 2001.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, p.375-470, 2007.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO; **Safra de cana 2016/17 será recorde**, Abril 2016; Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=40179>> Acesso em: 08 julho de 2017.

DE ABREU, Magno Luiz et al. Crescimento e produtividade de cana-de-açúcar em função da disponibilidade hídrica dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. **Bragantia**, v. 72, n. 3, 2013.

ESPERANCINI, Maura Seiko Tsutsui et al. Dose ótima econômica de nitrogênio em cana-de-açúcar aplicada via fertirrigação por gotejamento. **Irriga**, v. 1, n. 1, p. 28, 2015.

HERINGER; **Produto FH nitromais**; Disponível em: < http://www.Heringer.com.br/heringer/web/conteudo_pti.asp?idioma=0&tipo=29528&submenu=&img=29528&conta=45&son=29513 > Acesso em: 08 set. de 2017.

MOURA, M. V. P. da S., FARIAS, C. H. de A., AZEVEDO, C. A. V. de, Dantas Neto, J., AZEVEDO, H. M. de, PORDEUS, R.V. Doses de adubação nitrogenada e potássica em cobertura na cultura da cana-de-açúcar, primeira soca, com e sem irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 753-760, jul./ago., 2005.

PRADO, R.M., FERNANDES, F.M. e NATALE, W. **Calcário e escória de siderurgia avaliados por análise foliar, acúmulo, e exportação de macronutrientes em cana-de-açúcar**. Scientia agricola, Piracicaba, v.59, n.1,p.129-135, 2002

SANGOI, L.; ERNANI, P.R.; LECHI, V.A.; RAMPAZZO, C.; **Volatilização de N-NH₃ em decorrência da forma de aplicação de ureia, manejo de resíduos e tipo de solo, em laboratório**; Ciência Rural, v. 33, n. 4, jul-ago, p. 687-692,2003.

SANTOS, Roberto Valadares et al. Composição química da cana-de-açúcar (Saccharum spp.) e das silagens com diferentes aditivos em duas idades de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1184-1189, 2006.

SOUSA, D.M.G.S; LOBATO, E. **Adubação com nitrogênio**. In: Cerrado, correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília: Embrapa Cerrados,. Cap.5, p.129-146.2004

SOUZA, J. P. Monografia de graduação em agronomia universidade federal de Brasília, faculdade de agronomia e medicina veterinária. **Resposta da cana-de-açúcar a adubação nitrogenada com ureia convencional e revestida em solo de cerrado na fazenda água limpa**, 2012.

RIBEIRO, Diogo Souza. **Crescimento inicial da cana-de-açúcar em função de doses de adubo nitrogenados revestidos com micronutrientes ou não**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, 2016.

ROSSETTO, R.; DIAS, Fábio Luis Ferreira. Nutrição e adubação da cana-de-açúcar: indagações e reflexões. **Informações agronômicas**, p. 6-11, 2005.

UDOP - União dos Produtores de Bioenergia, **Nossa História**. Disponível em: <

<http://www.udop.com.br/index.php?item=perfil&op=historico>>. Acesso em: 15 mar.

de 2017.

URQUIAGA, Segundo; MALAVOLTA, Eurípedes. Ureia: um adubo orgânico de potencial para a agricultura orgânica. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 2, p. 333-339, 2002.

VITTI, G.C.; LUZ, P.H.C.; ALTRAN, W.S. In: SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. **Cana-de-açúcar: bioenergia, açúcar e etanol: tecnologias e perspectivas**. 2.ed. Viçosa: UFV, cap. 4, p.73-118, 2012.

