

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE AGRONOMIA

Sara Lorena Cabral da Silva

**POTENCIAL PRODUTIVO DE *Urochloa* HÍBRIDA SUBMETIDA A APLICAÇÕES
DE UREIA, FERTILIZANTES FOLIARES E BIOESTIMULANTE NA ÉPOCA DA
SECA**

UBERLÂNDIA

2016

Sara Lorena Cabral da Silva

**POTENCIAL PRODUTIVO DE *Urochloa* HÍBRIDA SUBMETIDA A APLICAÇÕES
DE UREIA, FERTILIZANTES FOLIARES E BIOESTIMULANTE NA ÉPOCA DA
SECA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheira
Agrônoma.

Orientadora: Regina Maria Quintão Lana

UBERLÂNDIA

2016

Sara Lorena Cabral da Silva

**POTENCIAL PRODUTIVO DE *Urochloa* HÍBRIDA SUBMETIDA A APLICAÇÕES
DE UREIA, FERTILIZANTES FOLIARES E BIOESTIMULANTE NA ÉPOCA DA
SECA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheira
Agrônoma.

Aprovado pela Banca Examinadora em 16 de dezembro de 2016.

Profa. Dra. Regina Maria Quintão Lana
Orientadora

Eng. Agrônoma Msc. Luara Cristina de Lima
Membro da Banca

Eng. Agrônoma Rafaella Ferreira Batista Bernardes
Membro da Banca

SILVA, S. L. C. **Potencial produtivo de *Urochloa* híbrida submetida a aplicações de ureia, fertilizantes foliares e bioestimulante na época da seca** (Trabalho de conclusão de curso), Universidade Federal de Uberlândia, p. 27, 2016. Orientadora: Regina Maria Quintão Lana.

Resumo: A pastagem é a maior cultura agrícola do Brasil. Em contrapartida, 80% das pastagens cultivadas se encontram em algum estado de degradação. Os fertilizantes foliares e os bioestimulantes promovem um equilíbrio nutricional e hormonal, respectivamente, proporcionando à planta um melhor desenvolvimento. Porém, existem poucos estudos sobre a aplicação desses produtos em forrageiras. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estimar o potencial produtivo de *Urochloa* híbrida Convert HD364, na época da seca, submetida a combinações de aplicações foliares de Starter, Mastermins Pastagens, Stimulate e aplicação de nitrogênio a lanço. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Capim Branco, situada na cidade de Uberlândia. O delineamento experimental utilizado foi o DIC, com 7 tratamentos e 3 repetições. Os tratamentos utilizados foram: testemunha, aplicação de 30 kg ha⁻¹ de N (ureia); 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 3,0 L ha⁻¹ de Mastermins® Pastagem; 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 3,0 L ha⁻¹ de Starter®; 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 0,5 L ha⁻¹ de Bioestimulante; 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 3,0 L ha⁻¹ de Mastermins® Pastagem + 0,5 L ha⁻¹ de Bioestimulante; 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 3,0 L ha⁻¹ de Starter® + 0,5 L ha⁻¹ de Bioestimulante, aplicados em cada ciclo, após o corte. Avaliou-se a produção e taxa de acúmulo de forragem, percentual de componentes morfológicos e valor nutritivo (FDN, FDA e PB). Nas análises foi empregado o teste de Tukey a 0,05 de significância. Como conclusão obteve-se que a adição de ureia, de fertilizantes foliares e de bioestimulante aumenta a produção de massa seca de forragem, folhas, colmos e material morto; o bioestimulante, associado ou não aos fertilizantes foliares, aumenta a produção de material morto; a ureia isolada ou associada ao bioestimulante e fertilizantes foliares Starter e Mastermins Pastagens não influencia no percentual de colmos, na relação F:C, e nas concentrações de FDA, FDN e PB; a adição do bioestimulante nas associações da ureia com os fertilizantes foliares proporciona aumento na Taxa de Acúmulo de Forragem; a associação da ureia ao fertilizante foliar Starter e ao bioestimulante apresenta os melhores resultados para os todos os parâmetros. Na época da seca, a produção e o valor nutritivo da forragem são menores.

Palavras-chave: *Urochloa* híbrida Convert HD364, nitrogênio, aplicação foliar, valor nutricional.

SILVA, S. L. C. **Production potential of hybrid Urochloa submitted to urea applications, foliar fertilizers and biostimulant in the dry season** (Work of conclusion of course), Federal University of Uberlândia, p. 27, 2016. Advisor: Regina Maria Quintão Lana.

Abstract: Pasture is the largest agricultural crop in Brazil. In contrast, 80% of the cultivated pastures are in some degraded state. Foliar fertilizers and biostimulants promote a nutritional and hormonal balance, respectively, giving the plant a better development. However, there are few studies on the application of these products in forages. Considering the above, the objective of this work was to estimate the productive potential of Urochloa hybrid Convert HD364, in the dry season, submitted to combinations of Starter, Mastermins Pastures, Stimulate and Nitrogen applications. The experiment was carried out at Fazenda Capim Branco, located in the city of Uberlândia. The experimental design was DIC, with 7 treatments and 3 replicates. The treatments used were: control, application of 30 kg ha⁻¹ of N (urea); 30 kg ha⁻¹ of N (urea) + 3.0 L ha⁻¹ of Mastermins® Pasture; 30 kg ha⁻¹ N (urea) + 3.0 L ha⁻¹ Starter®; 30 kg ha⁻¹ N (urea) + 0.5 L ha⁻¹ Biostimulant; 30 kg ha⁻¹ of N (urea) + 3.0 L ha⁻¹ of Mastermins® Pasture + 0.5 L ha⁻¹ of Biostimulant; 30 kg ha⁻¹ of N (urea) + 3.0 L ha⁻¹ of Starter® + 0.5 L ha⁻¹ of Biostimulant, applied in each cycle, after cutting. The production and rate of forage accumulation, percentage of morphological components and nutritive value (NDF, FDA and CP) were evaluated. The Tukey test at 0.05 of significance was used in the analyzes. As a conclusion it was obtained that the addition of urea, foliar fertilizers and biostimulant increases the production of dry mass of forage, leaves, stems and dead material; The biostimulant, associated or not to foliar fertilizers, increases the production of dead material; The urea isolated or associated with the biostimulant and leaf fertilizers Starter and Mastermins Pastures did not influence the percentage of stalks, in relation F: C, and in the concentrations of FDA, NDF and PB; The addition of the biostimulant in the urea associations with the foliar fertilizers provides an increase in the Forage Accumulation Rate; The association of urea to leaf fertilizer Starter and biostimulant has the best results for all parameters. In the dry season, the production and the nutritional value of the forage are smaller.

Keywords: Urochloa hybrid Convert HD364, nitrogen, foliar application, nutritional value.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Temperatura máxima, média e mínima e precipitação na área experimental de *Urochloa* híbrida, Uberlândia, 2015. (PÁGINA 15)

Tabela 1. Caracterização química do solo na área experimental de *Urochloa* híbrida, Uberlândia, 2015. (PÁGINA 15)

Tabela 2: Parâmetros de produção de forragem, folhas, colmos e material morto de *Urochloa* híbrida em função de diferentes tratamentos na época das secas, Uberlândia – 2016. (PÁGINA 18)

Tabela 3: Parâmetros de taxa de acúmulo de forragem, folhas, colmos e material morto de *Urochloa* híbrida em função de diferentes tratamentos na época das secas, Uberlândia – 2016. (PÁGINA 19)

Tabela 4: Parâmetros dos componentes folha, colmo, material morto e relação folha:colmo de *Urochloa* híbrida em função de diferentes tratamentos na época das secas, Uberlândia – 2016. (PÁGINA 20)

Tabela 5: Parâmetros de valor nutritivo de forragem de *Urochloa* híbrida em função de diferentes tratamentos na época das secas, Uberlândia – 2016. (PÁGINA 21)

Sumário

1. Introdução	8
2. Revisão de Literatura	9
2.1 Importância econômica da pastagem.....	9
2.2 Características do gênero <i>Urochloa spp.</i> e da espécie <i>Urochloa</i> híbrida cv. Mulato II	10
2.3 Fertilizante nitrogenado (Ureia)	11
2.4 Fertilizantes foliares	12
2.5 Bioestimulantes	13
3. Material e Métodos	14
4. Resultados e Discussão	17
4.1 Produção de forragem, folhas, colmo e material morto	18
4.2 Taxa de acúmulo de forragem, folhas, colmos e material morto	19
4.3 Percentual dos componentes folha, colmo e material morto e relação F:C.....	20
4.4 Valor nutricional.....	21
5. Conclusão	23
6. Referências bibliográficas.....	23

1. Introdução

A exploração pecuária é uma das maiores atividades econômicas brasileiras, sendo a maioria do rebanho criado em condições de pastejo, em atividade extensiva (IBGE, 2006). As gramíneas possuem grande importância por constituírem a base da alimentação dos rebanhos.

A expansão de áreas de pastagens cultivadas com espécies do gênero *Urochloa* no Brasil tem se verificado em proporções, provavelmente jamais igualadas por outras forrageiras, em qualquer outro país de clima tropical (COSTA et al., 2007). Porém, um dos grandes problemas citados na pecuária brasileira é a degradação de pastagens, caracterizada por um modelo extrativista de uso da terra. As pastagens são conduzidas em solos de baixa fertilidade natural não havendo reposição dos nutrientes extraídos (IEIRI, 2010). Desse modo, é de suma importância o desenvolvimento de soluções técnico-científicas que melhorem o desempenho agrônomo das pastagens, potencializando o uso dos recursos ambientais e de insumos.

A *Urochloa* híbrida ou também chamada de capim híbrido Convert HD364, reúne produtividade, resistência e digestibilidade, haja visto que possui ampla adaptabilidade às variadas condições climáticas e de solo (SANTOS et al., 2015). Segundo Fagundes et al. (2005), o potencial de produção de uma planta forrageira é determinado geneticamente, porém, para que esse potencial seja alcançado, condições adequadas do meio e de manejo devem ser observadas. Por isso a importância de se aliar potencial genético com boas condições de manejo.

Para obtenção de maior produtividade, a fertilização é uma prática agrícola fundamental, que consiste no fornecimento de fertilizantes ao solo, de modo a recuperar ou conservar a sua fertilidade, suprimindo a carência de nutrientes e proporcionando o desenvolvimento das culturas vegetais.

Técnicas que melhoram a eficiência do uso dos fertilizantes estão sendo cada vez mais estudadas na agricultura, como o uso de fertilizantes foliares para complementar a fertilização e de bioestimulantes que possuem em sua composição substâncias naturais ou sintéticas, que assemelham-se aos fitohormônios (KLAHOLD et al., 2006). Os bioestimulantes têm apresentado bons resultados no aumento de produtividade de várias culturas, como soja, feijão e milho (CASTRO; VIEIRA, 2001).

Visto que existem poucos estudos sobre a utilização de fertilizantes foliares e de bioestimulantes em pastagens e diante dos benefícios da aplicação dos mesmos em outras

culturas, é interessante a realização de pesquisas para avaliar o efeito da utilização desses produtos, isolados e/ou associados, em forrageiras.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou estimar o potencial produtivo de *Urochloa* híbrida Convert HD364, na época da seca, submetida a combinações de aplicações foliares de Starter, Mastermins Pastagens, Stimulate e aplicação de nitrogênio a lanço.

2. Revisão de Literatura

2.1 Importância econômica da pastagem

A pastagem se configura na maior cultura agrícola do Brasil. De acordo com estimativas do último Censo Agropecuário Brasileiro de 2006 (IBGE, 2007), a área total de pastagens (naturais e plantadas) no Brasil é de 172,3 milhões de hectares. Por ser um dos maiores produtores e exportadores de carne do mundo, o país ainda apresenta baixo nível tecnológico em sua produção (MAPA, 2014).

Uma característica importante da pecuária brasileira é ter a maior parte de seu rebanho criado a pasto (FERRAZ; FELÍCIO, 2010), que se constitui na forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para os bovinos. Em decorrência das características climáticas e da extensão territorial do País, o Brasil tem um dos menores custos de produção de carne do mundo (CARVALHO et al., 2009; DEBLITZ, 2012; FERRAZ; FELÍCIO, 2010).

Apesar da importância das pastagens nos sistemas pecuários brasileiros, levantamentos citam que 80% das pastagens cultivadas se encontram em algum estado de degradação (BARCELLOS; VILELA, 2001). O descaso com as áreas de pastagens é histórico, e decorre de uma mentalidade extrativista que ainda é encontrada na atividade pecuária.

Um dos fatores que determinam os baixos índices zootécnicos é a estacionalidade da produção das plantas forrageiras tropicais nos períodos mais secos do ano (VITOR et al., 2009). O efeito da sazonalidade da produção de pastagens no Brasil é determinado, basicamente, pela diminuição da radiação solar, da temperatura e da precipitação, ocorrendo, assim, desuniformidade na distribuição de oferta de forragem ao longo do ano, com menor produtividade no outono/inverno e abundante na primavera/verão (DRUMOND & AGUIAR, 2005).

A pecuária brasileira tem sido demandada a estabelecer sistemas de produção que sejam capazes de produzir, com eficiência, carne de boa qualidade e baixo preço (SILVA et al., 2009). Entre os diversos aspectos relacionados à alimentação dos animais, o ajuste do suprimento à demanda de alimentos é um dos pontos fundamentais para o sucesso do sistema de produção (SANTOS et al., 2004).

2.2 Características do gênero *Urochloa* spp. e da espécie *Urochloa* híbrida cv. Mulato II

No Brasil, as gramíneas do gênero *Urochloa* foram conhecidas na década de 50. A expansão desse gênero ocorreu no Cerrado nas décadas de 70 e 80, principalmente nas regiões de clima tropical e subtropical (ZIMMER, et al., 1988; MACEDO, 1995).

A *Urochloa* é o capim mais plantado no Brasil, sendo usado na cria, recria e engorda dos animais criados a pasto, desde que seja bem manejada. Especialmente *U. ruziziensis*, *U. brizantha* e *U. decumbens* têm sido utilizadas durante muitos anos em pastagens tropicais no Brasil (PEREIRA et al., 2012).

O grande interesse dos pecuaristas por este gênero se prende ao fato das mesmas serem plantas de alta produção de massa seca, terem boa adaptabilidade aos solos do cerrado, responderem bem à adubação fosfatada, facilidade de estabelecimento, persistência e bom valor nutritivo, além de apresentarem poucos problemas de doenças e mostrarem bom crescimento durante a maior parte do ano, inclusive no período seco (SOARES FILHO, 1997; VALLE et al., 2000; COSTA et al., 2005).

O capim-convert HD364 foi obtido pelo Projeto de Forragens Tropicais do CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), fruto da seleção das progênies de três gerações de cruzamentos entre *Urochloa ruziziensis* x *Urochloa decumbens* x *Urochloa brizantha*, (*U. ruziziensis* x *U. decumbens* = F1 e, posteriormente, F1 x *U. brizantha*). As progênies deste híbrido apresentaram reprodução apomítica e através de marcadores moleculares detectou-se a presença de alelos de *Urochloa ruziziensis*, *Urochloa decumbens* cv. Basilisk e outros acessos de *Urochloa brizantha*, inclusive a cultivar Marandu (ARGEL et al., 2007).

A *Urochloa* híbrida Convert HD364 é uma gramínea perene, com altura próxima a 1 metro na produção máxima, com folhas lineares, lanceoladas de intensa cor verde, com comprimento médio de 35 a 40 cm, largura de 2,5 a 3,0 cm e abundante pubescência. Se adapta facilmente às condições tropicais e subtropicais e tolera solos com deficiência de

drenagem desde que o encharcamento não seja permanente, porém requer solos de média a alta fertilidade e com boa drenagem (ARGEL et al., 2007).

2.3 Fertilizante Nitrogenado (Ureia)

O Nitrogênio (N) é o nutriente de manejo e recomendação mais complexo em virtude da multiplicidade de reações químicas e biológicas a que está sujeito e de sua grande dependência das condições edafoclimáticas para absorção pela planta (CANTARELLA; DUARTE 2004). Apenas uma parte do N mineral aplicado é absorvido pelas plantas. O restante é perdido do sistema solo-planta-atmosfera por processos de lixiviação, volatilização, erosão e desnitrificação, tendo ainda uma fração que permanece no solo na forma orgânica (VARGAS, 2010), proporcionando eficiência global em torno de 50 % (BAYER; FONTOURA, 2006).

A baixa eficiência de recuperação do N de fertilizantes nitrogenados aplicados às culturas tem sido atribuída principalmente a perdas por volatilização de amônia (NH_3), oriunda de fontes amoniacais de N e lixiviação de nitrato (NO^-3), implicando em maior custo com fertilizantes e mão de obra (ROGERI, 2010).

Segundo Bayer e Fontoura (2006), a maior parte da aplicação do fertilizante nitrogenado é feita em cobertura, num período imediatamente anterior ao de maior demanda das culturas pelo N.

A fração do N amoniacal (NH^{+4}) está sujeita a perdas por volatilização da amônia, sendo influenciada pela umidade do solo no momento da aplicação do fertilizante, pelo tipo de solo, pela fonte de N empregada e pelo manejo do fertilizante nitrogenado (BAYER; FONTOURA, 2006).

A ureia é o fertilizante nitrogenado mais usado no Brasil por apresentar boa combinação entre eficiência agronômica e preço em relação aos demais adubos nitrogenados (ERNANI, 2008). No entanto, o uso de ureia como fonte de N pode ocasionar elevadas perdas deste nutriente, principalmente se aplicada em cobertura sem incorporação. A permanência dos resíduos culturais na superfície do solo no sistema de plantio direto pode promover uma barreira para o contato do fertilizante com o solo, promovendo perdas de N por volatilização de amônia (BAYER; FONTOURA, 2006).

Inicialmente, o processo de volatilização envolve a hidrólise da ureia por meio da urease, que é uma enzima extracelular produzida por bactérias, actinomicetos e fungos do solo ou, ainda, originada de restos vegetais (REYNOLDS et al., 1985).

A quantidade de N perdido por volatilização, após a aplicação de ureia sobre a superfície do solo, pode atingir valores extremos de até 78 % do N aplicado (LARA CABEZAS et al., 1997). Essas perdas variam muito em função das condições climáticas e do tipo de solo devido a variações nos teores de argila (AL-KANANI et al., 1991), matéria orgânica (SILVA et al. 1995), capacidade de troca de cátions (AL-KANANI et al., 1991), e cobertura vegetal (TISDALE et al., 1984).

A incorporação da ureia praticamente elimina a volatilização de amônia (CABEZAS et al., 2000) porque aumenta o contato entre o fertilizante e o solo, favorecendo a adsorção de NH_4^+ às cargas negativas. Além disto, ao se difundir para a atmosfera, a amônia encontra sítios com valores de pH menores que aqueles existentes ao redor dos grânulos e se transforma em amônio, que não é volátil.

2.4 Fertilizantes Foliares

A prática da fertilização foliar vem se desenvolvendo intensamente nos últimos anos em várias culturas de interesse econômico. O uso de micronutrientes, via foliar, tem aumentando continuamente em função do maior conhecimento dos macronutrientes e micronutrientes presentes no solo e se estes estão disponíveis para a planta ou não, assim como, do aumento nos procedimentos de diagnósticos das culturas e seus cultivares (MOCELLIN, 2004).

A aplicação de nutrientes em solução ou suspensão na parte aérea da planta, visando a corrigir possíveis deficiências nutricionais não atendidas pela adubação de base, vem a ser a fertilização foliar (VITTI; MAZZA, 2002).

Fertilizantes baseados em nitrogênio e potássio, que são altamente solúveis, podem ser facilmente lixiviados. Fertilizantes fosfatados podem reagir facilmente com íons de alumínio e ferro tornando-se soluções químicas dispensáveis para as plantas. Já os nutrientes foliares são mobilizados diretamente para a folha da planta, aumentando a taxa de fotossíntese nas folhas e estimulando a absorção de nutrientes pela raiz da planta.

A fertilização foliar é o meio mais efetivo de aplicação de micronutrientes ou pequenas quantidades de macronutrientes como suplementação da adubação no solo. Podem

corrigir deficiências, aumentar acúmulo de massa seca e aumentar a velocidade e qualidade de crescimento. Segundo Evangelista et al. (2010), deve ser considerada como um complemento da adubação do solo e nunca como substitutiva, pois, verifica-se que, para suprir as necessidades da planta é necessário um número maior de pulverizações, o que seria antieconômico.

Para os micronutrientes, exigidos em pequenas quantidades, a fertilização foliar poderá suprir todas as exigências da planta. A eficiência do fornecimento de nutrientes via foliar é geralmente maior que o fornecimento via solo, acarretando economia de fertilizantes (ROSOLEM, 1987).

Embora os fertilizantes sejam um dos principais fatores na condução de uma lavoura, frequentemente são os mais negligenciados em relação a outros insumos, principalmente quando se leva em consideração o uso de boas práticas agrícolas de alta produtividade. O descuido no uso destes deve-se ao fato do desconhecimento de como esse fator pode potencializar o desenvolvimento das plantas (ALMEIDA, 2005).

2.5 Bioestimulantes

A necessidade hídrica das culturas condiciona as atividades fisiológicas e metabólicas das plantas. Quanto maior a disponibilidade de água no solo melhor a capacidade de absorção de nutrientes pelas raízes e maior a eficiência fotossintética, resultando em um máximo rendimento agrícola (AZEVEDO et al., 1993).

Além da água, fatores endógenos como os hormônios, também influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Assim, os biorreguladores e bioestimulantes favorecem o crescimento mais harmonioso com o desenvolvimento voltado para a maior produção e melhor qualidade final das culturas (LAMAS, 2001).

Bioestimulantes vegetais são combinações de biorreguladores ou de biorreguladores e outras substâncias que, aplicadas exogenamente, possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos (LAMAS, 2001). Os hormônios vegetais são moléculas presentes em quantidades vestigiais, e mudanças na concentração hormonal e na sensibilidade dos tecidos podem mediar uma ampla gama de processos de desenvolvimento nas plantas, muitos dos quais envolvem interações biossintéticas, catabólicas que, juntas, controlam a homeostase dos hormônios vegetais (CROZIER, 2000).

Os bioestimulantes são complexos que promovem o equilíbrio hormonal das plantas, favorecendo a expressão do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento do sistema radicular (ONO et al., 1999). Esses produtos agem na degradação de substâncias de reserva das sementes, na diferenciação, divisão e alongamento celulares (CASTRO; VIEIRA, 2001).

A ação de um produto hormonal pode ser limitada por diversos fatores, dentre eles, a nutrição. Sendo assim, a nutrição adequada da cultura é imprescindível para se alcançarem maiores resultados (ORLANDO FILHO, 1993). Alterações na concentração hormonal de tecidos podem mediar toda uma gama de processos de desenvolvimento das plantas, muitos dos quais envolvem interações com os fatores ambientais (CROZIER et al. 2000).

No Brasil, algumas culturas já atingiram altos níveis tecnológicos alcançando alta produtividade e já não estão condicionadas por limitações de ordem nutricional ou hídrica, o que tem levado ao emprego de bioestimulantes, que podem ser compensadores além de econômicos (CASTRO, 2006).

3. Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na área experimental do núcleo de Forragicultura na Fazenda Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia, Minas Gerais, localizada nas coordenadas 18°52'55" S e 48°20'28" O, a uma altitude de 805m, entre o período de abril a setembro de 2015.

O clima da região é classificado pelo método de Köppen, como Aw, tropical quente e úmido, com inverno frio e seco. A precipitação anual média é de 1606 mm e a temperatura média anual é de 21,5°C com 1479 mm de pluviosidade média anual (ROLIM et al., 2007). A partir de dados climáticos coletados na estação meteorológica instalada na Fazenda Capim Branco, durante o período de condução do experimento, a precipitação e a temperatura média encontram-se na Figura 1.

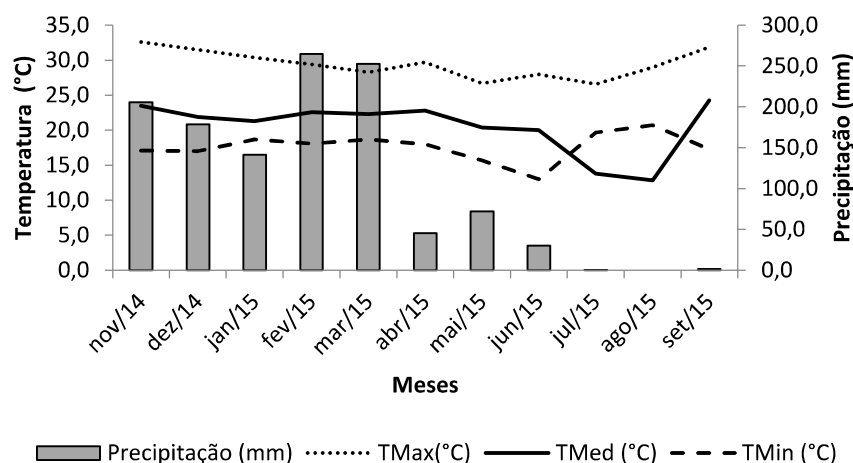


Figura 1. Temperatura máxima, média e mínima e precipitação na área experimental de *Urochloa* híbrida, Uberlândia, 2015.

O experimento foi realizado em áreas de Latossolo Vermelho escuro, de textura argilosa com 55% de argila (SOLOS, 2013). Antes da instalação do experimento, realizou-se a coleta de solo para caracterização química da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização química do solo na área experimental de *Urochloa* híbrida, Uberlândia, 2015.

Profund.	pH	P	K	Ca	Mg	Al	MO	SB	T	V
cm	H ₂ O	mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³			dag kg ⁻¹			%
0 – 20	5,5	1,6	118,0	2,0	0,9	0,0	3,8	3,2	7,9	40,0

P=Método Mehlich1, P, K, Na = [HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹], S-SO₄ = [Fosfato Monobásico Cálcio 0,01 mol L⁻¹], Ca, Mg, Al = [KCL 1 mol L⁻¹] / H + Al = [Solução Tampão SMP a pH 7,5], MO = Método Colorimétrico, SB= Soma de base, V = Saturação de Base; T = CTC a pH 7,0. Fonte: Dados obtidos através de análise realizada no laboratório de análise de solos no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Uberlândia (LABAS-UFU), Uberlândia-MG

Em novembro de 2013, realizou-se a semeadura da *Urochloa* híbrida na área experimental, estabelecendo parcelas medindo 4m x 4m, totalizando 21 parcelas. A condução do experimento foi em 2015, segundo ano de produção, na época da seca, de abril a setembro.

O bioestimulante utilizado apresenta em sua composição substâncias sintéticas com ações similares aos hormônios vegetais citocinina, giberelina e auxina e os fertilizantes foliares Starter N[®] composto à base de nitrogênio (N), enxofre (S), boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn) e o Mastermins Pastagens[®] composto à base de micronutrientes.

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 07 tratamentos e 03 repetições. As fontes foram: testemunha (ausência de fertilização), aplicação

de 30 kg ha⁻¹ de N (ureia); 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 3,0 L ha⁻¹ de Mastermins[®] Pastagem; 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 3,0 L ha⁻¹ de Starter[®]; 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 0,5 L ha⁻¹ de Bioestimulante; 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 3,0 L ha⁻¹ de Mastermins[®] Pastagem + 0,5 L ha⁻¹ de Bioestimulante; 30 kg ha⁻¹ de N (ureia) + 3,0 L ha⁻¹ de Starter[®] + 0,5 L ha⁻¹ de Bioestimulante, aplicados em cada ciclo, após o corte.

A solução utilizada nos tratamentos foi constituída da dose referente aos fertilizantes foliares associadas ou não ao bioestimulante, com adição do óleo vegetal Natur'l Oléo[®], com ação adjuvante, na concentração da solução de 0,5%.

Para a prática do corte das forrageiras utilizou-se a metodologia descrita por Dim et al. (2015). Efetuou-se o corte em área total, após a amostragem de quatro parcelas experimentais aleatórias que possuíam valores médios para altura das plantas superiores a 30 cm.

A primeira aplicação foliar da solução foi realizada após o corte de uniformização em 26 de novembro de 2014, posteriormente realizando mais três aplicações com intervalos de 18, 36 e 40 dias após esta, com o auxílio de um pulverizador costal de CO₂ pressurizado, equipado com barra de 2 metros e 4 bicos tipo leque, sendo feito a aplicação somente dos tratamentos com fertilizantes foliares e/ou bioestimulante. Foi aplicado um volume de solução de 200 L ha⁻¹.

Para a avaliação dos seguintes parâmetros: acúmulo de massa seca (MS) e TA (taxa de acúmulo) de forragem; concentrações de PB (proteína bruta), FDN (fibra em detergente neutro), FDA (fibra em detergente ácido); componentes morfológicos (percentual, acúmulo de massa seca (MS) e TA de folhas, colmo e material morto e relação folha:colmo (F:C)), coletou-se a massa de forragem anteriormente aos cortes realizados em área total, homogeneizando e separando os materiais no final do experimento.

Para as análises de acúmulo de massa seca e TA de forragem; concentrações de PB, FDN, FDA; porcentagem, acúmulo de massa seca e TA de folhas, colmo e material morto e F:C, realizou-se a coleta de massa de forragem de *Urochloa* híbrida em 2 áreas delimitadas dentro de cada parcela com auxílio de um esquadro metálico (1,00 x 0,50 m) lançado ao acaso, sendo o corte feito a 15 cm do nível do solo utilizando uma tesoura de jardinagem. A amostra proveniente de cada parcela foi homogeneizada, separada em subamostras e colocadas em sacos plásticos identificados.

Para a determinação do acúmulo de massa seca de forragem, primeiramente pesou-se a sub amostra e obtendo a produção de massa verde, em seguida levou-a para estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por um período de 72 horas, realizando a

pesagem da massa seca (MS). Por intermédio das relações entre massa verde e massa seca calculou o percentual de massa seca (%MS) e a partir desse valor ao acúmulo de massa seca de forragem em Kg ha⁻¹ de *Urochloa* híbrida.

Após determinação do acúmulo de massa seca de forragem, a subamostra foi inicialmente moída em moinho tipo Willey (2 mm). Em seguida, foram armazenadas em sacos plásticos para a realização das análises de concentrações de PB, FDN e FDA em laboratório.

Foram realizadas as determinações de N total segundo método semimicro-Kjeldahl (NOGUEIRA; SOUZA, 2005). A partir dos valores de N total, estimou-se o teor de PB, multiplicando esse pelo fator de conversão de 6,25, considerando-se que a proporção de N nas proteínas das plantas é igual a 16% (CAMPOS et al., 2004).

A determinação do teor de lignina foi realizada a partir da concentração de FDA, conforme descrito por Silva & Queiroz (2002) e as avaliações das concentrações de FDN seguiram os protocolos sugeridos por Mertens (2002).

Para as avaliações da composição morfológica, o material foi fracionado, com o auxílio de uma tesoura, em folhas (lâminas verdes), colmos (colmos e bainhas foliares) e material morto. Após a separação, cada fração foi colocada em um saco de papel, pesados e levados à estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por um período de 72 horas. Em seguida foram pesadas novamente. Os dados das pesagens foram utilizados para calcular o percentual de massa seca de cada componente morfológico em relação à massa seca total da subamostra.

A partir do percentual de cada componente, calculou-se o acúmulo de massa seca de folhas, colmos e material morto por hectare. Acúmulo de massa seca do componente = % do Componente x Acúmulo de massa seca de forragem em kg ha⁻¹.

Para o cálculo de F:C dividiu-se o percentual de folhas pelo percentual de colmo.

A TA foi dada pelo acúmulo de massa seca de forragem, acúmulo de massa seca total de cada componente morfológico (folha, colmo e material morto) dividido pelo número total de dias do período de seca.

Os resultados foram submetidos à análise de variância através do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Para a avaliação dos efeitos dos tratamentos, utilizou-se teste de Tukey a 5% de significância.

4. Resultados e Discussão

4.1 Produção de Forragem, Folhas, Colmos e Material Morto

De acordo com a Tabela 2, a adição de ureia, de fertilizantes foliares e de bioestimulante aumentou significativamente a Produção de Massa Seca de Forragem, Folhas, Colmos e Material Morto.

Tabela 2: Parâmetros de produção de forragem, folhas, colmos e material morto de *Urochloa* híbrida em função de diferentes tratamentos na época das secas, Uberlândia – 2016.

FONTES	PF	PFL	PC	PMM
	Kg ha ⁻¹ de MS			
Testemunha	845g	247c	443c	155b
Ureia	985f	268c	515c	203b
MP+Ureia	1111e	366b	554bc	191b
STT+Ureia	1297d	393b	591bc	314b
BIOEST+Ureia	1201c	438b	560bc	204a
MP+BIOEST+Ureia	1414b	410b	741a	262a
STT+BIOEST+Ureia	1517 ^a	529a	692ab	297a
C.V. (%)	4,00*	13,10*	13,40*	13,10*

MP+Ureia: Mastermins Pastagens + Ureia; STT+Ureia: Starter + Ureia; BIOEST+Ureia: Bioestimulante + Ureia; MP+BIOEST+Ureia: Mastermins Pastagens + Bioestimulante + Ureia; STT+BIOEST+Ureia: Starter + Bioestimulante + Ureia; PF: Produção de forragem; PFL: Produção de folhas; PC: Produção de colmos; PMM: Produção de material morto. C.V.: Coeficiente de Variação; *: significativo ao teste de Tukey a 0,05.

A associação da Ureia ao fertilizante foliar Starter obteve maior produção de massa seca de Forragem do que a associação da Ureia com Mastermins Pastagens (Tabela 2), pois o primeiro fertilizante foliar possui em sua composição Nitrogênio e Enxofre, que proporcionam um maior crescimento vegetal.

A associação da Ureia e do fertilizante foliar Starter ao bioestimulante Stimulate obteve maior produção de massa seca de Forragem e de Folhas se comparada à associação da Ureia e do fertilizante foliar Mastermins Pastagens ao bioestimulante Stimulate, esta última sendo equivalente à primeira nos quesitos alta produção de massa seca de Colmos e de Material Morto (Tabela 2). Houve melhor interação do bioestimulante com o fertilizante foliar Starter, devido à presença de nutrientes primários em sua composição.

A adição do bioestimulante às associações de ureia com fertilizantes foliares possibilitou aumento na produção de Colmos (Tabela 2), pois as substâncias sintéticas presentes no bioestimulante induziram a divisão e alongamento celular, proporcionando rápido crescimento do caule.

O bioestimulante, associado ou não aos fertilizantes foliares, aumentou a produção de Material Morto (Tabela 2). Esse aumento pode ter ocorrido devido à baixa umidade do solo, causando menor eficiência da fertilização nitrogenada, resultando em menor produção e qualidade da forragem, visto que a água é um dos principais fatores de produção, por estar intimamente ligada ao processo fotossintético e transporte de substâncias na planta.

Krüger et al. (2015), constatou maior produção de forragem com aplicação via pulverização foliar de Starter nos dois ciclos de avaliação que foram realizados, pois este possui em sua composição porcentagem maior de nitrogênio e apresenta enxofre que não está presente na composição de Mastermins. Esse mesmo autor concluiu que as aplicações de fertilizantes foliares no final do período das águas favorecem o acúmulo de forragem e aumentam os teores de Zinco na lâmina foliar.

Em *Panicum maximum* cv. Mombaça, a aplicação foliar de nitrogênio proporcionou aumento na produção de forragem, índice da cor verde, acúmulo de N, sendo, portanto, uma importante prática complementar à adubação do solo (PIETROSKI; OLIVEIRA; CAIONE, 2015).

Segundo Taiz e Zeiger (2009), de modo geral, plantas submetidas ao déficit hídrico apresentam decréscimo da produção da área foliar, induzindo o fechamento dos estômatos, da aceleração da senescência e da abscisão das folhas.

4.2 Taxa de Acúmulo de Forragem, Folhas, Colmos e Material Morto

Tabela 3: Parâmetros de taxa de acúmulo de forragem, folhas, colmos e material morto de *Urochloa* híbrida em função de diferentes tratamentos na época das secas, Uberlândia – 2016.

FONTES	TAF	TAFL	TAC	TAMM
	Kg ha ⁻¹ dia ⁻¹ de MS			
Testemunha	6,65g	1,95c	3,50c	1,20b
Ureia	7,75f	2,10c	4,05c	1,60b
MP+Ureia	8,75e	2,90b	4,36bc	1,50b
STT+Ureia	10,20c	3,09b	4,65bc	2,47a
BIOEST+Ureia	9,45d	3,45b	4,41bc	1,60b
MP+BIOEST+Ureia	11,15b	3,23b	5,83a	2,06a
STT+BIOEST+Ureia	12,00a	4,16a	5,45ab	2,34a
C.V. (%)	4,00*	13,05*	13,42*	13,10*

MP+Ureia: Mastermins Pastagens + Ureia; STT+Ureia: Starter + Ureia; BIOEST+Ureia: Bioestimulante + Ureia; MP+BIOEST+Ureia: Mastermins Pastagens + Bioestimulante + Ureia; STT+BIOEST+Ureia: Starter +

Bioestimulante + Ureia; TAF: Taxa de Acúmulo de Forragem; TAFL: Taxa de Acúmulo de Folhas; TAC: Taxa de Acúmulo de Colmos; TAMB: Taxa de Acúmulo de Material Morto; C.V.: Coeficiente de Variação; *: significativo ao teste de Tukey a 0,05.

Na determinação da capacidade de produção das plantas forrageiras, o suprimento de forragem tem se configurado como um dos maiores desafios ao desenvolvimento de sistemas integrados de planejamento e apoio à tomada de decisão, em sistemas pastoris tropicais. Assim, o desenvolvimento de modelos preditores da produção e da taxa de acúmulo de forragem é de extrema importância para se definir estratégias de manejo da produção das pastagens (FICK et al., 1994)

A associação da Ureia e do bioestimulante Stimulate ao fertilizante foliar Starter obteve as maiores TA de Forragem, Folhas, Colmos e Material Morto. Já a associação destes ao fertilizante foliar Mastermins Pastagens, apresentou altos valores de TA de Colmos e Material Morto e menores valores de TA de Forragem e Folhas (Tabela 3).

A associação da Ureia ao fertilizante foliar Starter, com ou sem adição do bioestimulante, obteve alta TA de Material Morto. Já a associação da Ureia ao fertilizante foliar Mastermins Pastagens só apresentou alta TA de Material Morto com a adição do bioestimulante (Tabela 3).

4.3 Percentual de Folhas, Colmos, Material Morto e Relação Folha:Colmo

Tabela 4: Parâmetros dos componentes folha, colmo, material morto e relação folha:colmo de *Urochloa* híbrida em função de diferentes tratamentos na época das secas, Uberlândia – 2016.

De acordo com a Tabela 4, a ureia, isolada ou associada ao bioestimulante e fertilizantes foliares, não influenciou no percentual de colmos e na relação F:C.

FONTES	FL	C	MM	F:C
	%			
Testemunha	29,35ab	52,01a	18,62ab	0,58a
Ureia	27,26b	52,23a	20,51ab	0,53a
MP+Ureia	32,93ab	49,86a	17,20b	0,66a
STT+Ureia	30,41ab	45,46a	24,12a	0,68a
BIOEST+Ureia	36,44a	46,59a	16,96b	0,79a
MP+BIOEST+Ureia	29,23ab	52,20a	18,56ab	0,58a
STT+BIOEST+Ureia	34,82ab	45,60a	19,60ab	0,78a
C.V. (%)	13,95*	10,87	14,91*	11,57

MP+Ureia: Mastermins Pastagens + Ureia; STT+Ureia: Starter + Ureia; BIOEST+Ureia: Bioestimulante + Ureia; MP+BIOEST+Ureia: Mastermins Pastagens + Bioestimulante + Ureia; STT+BIOEST+Ureia: Starter + Bioestimulante + Ureia; FL: componente Folha; C: componente Colmo; MM: componente Material Morto; F:C: relação Folha:Colmo; C.V.: Coeficiente de Variação; *: significativo ao teste de Tukey a 0,05.

A relação folha/haste tem grande importância para a nutrição animal e para o manejo de plantas forrageiras, pois a maior participação de folhas ou hastes na composição da matéria seca altera o valor nutritivo da forragem consumida. A alta relação folha/haste representa forragem de elevado teor de proteína, digestibilidade e consumo (WILSON, 1982).

Plantas forrageiras que apresentam alta relação folha/colmo e alta densidade de massa seca foliar (MS) facilitam a apreensão da forragem pelo animal em pastejo, refletindo em aumento de ingestão de energia digestível (MOTT, 1981).

No percentual de Folhas (Tabela 4), o tratamento com Ureia isolada demonstrou diferença significativa em relação aos demais tratamentos, apresentando menor quantidade desse componente morfológico. Isso ocorreu devido à ausência de micronutrientes presentes nos fertilizantes foliares.

Na porcentagem de material morto (Tabela 4), os tratamentos com o fertilizante foliar Mastermins Pastagens e com o bioestimulante Stimulate, ambos aplicados em associação com a Ureia, diferiram-se dos demais, apresentando menor quantidade de material senescente.

4.4 Valor Nutricional

Tabela 5: Parâmetros de valor nutritivo de forragem de *Urochloa* híbrida em função de diferentes tratamentos na época das secas, Uberlândia – 2016.

De acordo com a Tabela 5, a ureia, isolada ou associada ao bioestimulante Stimulate e fertilizantes foliares Starter e Mastermins Pastagens, não influenciou nas concentrações de FDN, FDA e PB.

FONTES	FDN	FDA	PB
		%	
Testemunha	81,40a	54,16a	4,26a
Uréia	80,21a	49,67a	4,17a
MP+Ureia	83,67a	51,32a	4,19a
STT+Ureia	78,73a	53,88a	4,19a
BIOEST+Ureia	82,63a	52,83a	4,25a
MP+BIOEST+Ureia	83,31a	54,35a	4,25a
STT+BIOEST+Ureia	80,77a	53,02a	4,12a
C.V. (%)	5,45	8,20	14,22

MP+Ureia: Mastermins Pastagens + Ureia; STT+Ureia: Starter + Ureia; BIOEST+Ureia: Bioestimulante + Ureia; MP+BIOEST+Ureia: Mastermins Pastagens + Bioestimulante + Ureia; STT+BIOEST+Ureia: Starter + Bioestimulante + Ureia; FDN: Fibra em Detergente Neutro; FDA: Fibra em Detergente Ácido; PB: Proteína Bruta; C.V.: Coeficiente de Variação; *: significativo ao teste de Tukey a 0,05.

Segundo Leite & Euclides (1994), o valor nutritivo de uma espécie forrageira é influenciado pela fertilidade do solo, condições climáticas, idade fisiológica e manejo a que está submetida.

A Fibra em Detergente Neutro (FDN) é composta basicamente por celulose, lignina e hemicelulose, portanto, elevados níveis desta fração contida na matéria seca indicam menor espessamento da parede celular e menores teores de nutrientes digestíveis como a proteína, lipídeos, vitaminas, dentre outros presentes no conteúdo celular. A participação das frações FDN e FDA (celulose e lignina) na massa seca de gramíneas varia em função do estágio de maturidade da planta, parte da planta, frequência e altura de corte, fertilidade do solo e condições climáticas (WERNER, 1993).

Segundo Nussio et al. (1998) forragens com valores de Fibra em Detergente Ácido (FDA) em torno de 40%, ou mais, apresentam baixo consumo e menor digestibilidade.

Na prática da produção animal, busca-se manejo de pastagem onde seja possível obter forragens com teores de FDN menores ou iguais a 65%, para que não haja prejuízos no consumo de matéria seca pelos bovinos. Níveis abaixo de 65% garantem aos microrganismos ruminais um maior aproveitamento dos nutrientes da dieta consumida pelo bovino, e consequentemente, proporcionam um melhor desempenho do mesmo (SERAFIM, 2010).

O valor nutritivo também é avaliado pela digestibilidade e pelos seus teores de Proteína Bruta (PB) e de parede celular, características estreitamente relacionadas com o CMS. A qualidade da forragem depende de seus constituintes e estes são variáveis, dentro de uma mesma espécie, de acordo com a idade, parte da planta, fertilidade do solo, entre outros. O baixo valor nutritivo das forrageiras está associado ao reduzido teor de PB e de minerais e ao alto conteúdo de fibra e à baixa digestibilidade da MS. É de domínio geral que o consumo também pode cair quando a forragem ingerida tiver menos que 6 a 8% de proteína bruta na MS (VAN SOEST, 1994).

O valor nutritivo da forragem está associado aos teores PB e FDN, que são influenciados pela quantidade de nitrogênio aplicado e pela estacionalidade (VITOR et al., 2009). Em períodos de menor precipitação, a baixa disponibilidade hídrica no solo causa baixa eficiência da adubação nitrogenada, resultando em menor produção e qualidade da forragem (TEIXEIRA et al., 2011; SANTOS et al., 2009).

O presente trabalho, executado na época da seca, obteve resultados (Tabela 5) com altos teores de FDN, acima de 78%, e de FDA, acima de 49%, e baixo percentual de PB, em torno de 4%, o que ocasiona prejuízo no consumo e digestibilidade da forragem pelos bovinos.

5. Conclusões

A adição de ureia, de fertilizantes foliares e de bioestimulante aumenta a produção de massa seca de Forragem, Folhas, Colmos e Material Morto.

O bioestimulante, associado ou não aos fertilizantes foliares, aumenta a produção de material morto. A adição do bioestimulante nas associações da ureia com os fertilizantes foliares proporciona aumento na Taxa de Acúmulo de Forragem.

A Ureia, isolada ou associada ao bioestimulante e fertilizantes foliares Starter e Mastermins Pastagens, não influencia no percentual de colmos, na relação F:C, e nas concentrações de FDA, FDN e PB.

A associação da Ureia ao fertilizante foliar Starter e ao bioestimulante apresenta os melhores resultados para os parâmetros: produção, taxa de acúmulo e percentual dos componentes morfológicos.

Na época da seca, período em que as plantas são submetidas a déficit hídrico, a produção e o valor nutritivo da forragem são menores.

6. Referências bibliográficas

AL-KANANI, T.; MACKENZIE, A.F.; BARTHAKUR, N.N. Soil water and ammonia volatilization relationships with surface-applied nitrogen fertilizer solutions. **Soil Science Society American Journal**, Madison, v.55, p.1761-1766, 1991.

ALMEIDA, J.C.V. **Uso do sistema integrado de diagnose e recomendação (Dris) na avaliação da cana-de-açúcar**. 2005. 81p. Tese (Doutorado – Área de Concentração em Fitotecnia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C. E. Cultivar Mulato II (Brachiaria híbrida CIAT 36087): Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos. **Boletim**. Cali: CIAT, 2007. 22p.

AZEVEDO, P. V.; RAO, T. V. R.; ANDRADE NETO, M. S.; PEREIRA, J. R. C.; MACIEL, G. F. Necessidades hídricas da cultura do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 7, p. 863-870, 1993.

BARCELLOS, A. de O.; VILELA, L. Restabelecimento da capacidade produtiva de pastagens por meio da introdução de *Stylosantes guianensis* cv. Mineirão. **Comunicado técnico 65, Embrapa: Planaltina**, 2001. 4p.

BAYER C, FONTOURA SMV. Dinâmica do nitrogênio no solo, pré-culturas e o manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho em plantio direto. In: Fontoura SMV, Bayer C, editores. Manejo e fertilidade de solos em plantio direto. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária; 2006.

BERTOLIN, D. C. et al. Aumento da produtividade de soja com aplicação de bioestimulantes. *Bragantia*, Campinas, v.69, n.2, p.339-347, 2010.

BONFIM-SILVA, E. M. Desenvolvimento e produção de capim-convert HD364 submetido ao estresse hídrico. *Revista Agro@mbiente On-line*. UFRR, Boa Vista. v. 8, n. 1, p. 134-141, janeiro-abril, 2014,

CAMPOS, F. P. de; NUSSIO, C. M. B.; NUSSIO, L. G. Métodos de análise de alimentos. Piracicaba: FEALQ, 2004. 135 p.

CANTARELLA, H. & DUARTE, A.P. Manejo da fertilidade do solo para a cultura do milho. In: GALVÃO, J.C.C. & MIRANDA, G.V., eds. Tecnologia de produção de milho. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.139-182.

CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba, 2006. 46p. (Série Produtor Rural n.32)

CASTRO, P. R. C; VIEIRA, E. L. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v.23, n.2, p.222-228, 2001.

CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132p.

COSTA, K. A. P et al. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, jul./ago., 2007.

CROZIER, A.; KAMIYA, Y.; BISHOP, G.; YOKOTA, T. Biosynthesis of hormones and elicitor molecules. In: BUCHANAN, B.B.; GRISSEN, W.; JONES, R.L. (Ed.) **Biochemistry and Molecular Biology of Plants**. Maryland: Amercian Society of Plant Physiologists, 2000. p. 850-894.

DANTAS et al. Produtividade e qualidade da *Brachiaria* irrigada no outono/inverno. *Eng. Agríc., Jaboticabal*, v.36, n.3, p.469-481, maio./jun. 2016.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 402). Belém, 2014.

DIM, V. P.; ALEXANDRINO, E.; SANTOS, A. C. D.; MENDES, R. D. S.; SILVA, D. P. D. Características agrônômicas, estruturais e bromatológicas do capim Piatã em lotação intermitente com período de descanso variável em função da altura do pasto. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.16, n.1, 2015.

DRUMOND, L. C. D.; AGUIAR, A. P. A. **Irrigação de pastagens**. Uberaba: FAZU, 2005.

ERNANI PR. Química do solo e disponibilidade de nutrientes. Lages: O Autor; 2008.

EVANGELISTA et al. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de feijão oriundas de sementes tratadas com enraizante e nutrição mineral das plantas. Ciênc. agrotec. vol.34 no.spe Lavras Dec. 2010.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A. G.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; REIS G. C.; MARTUSCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de Brachiaria decumbens adubados com nitrogênio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.40, n.4, p.397 - 403, 2005.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production Systems - an example from Brazil. Meat Science, Barking, v.84, n. 2, p. 238-243, fev. 2010.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FERREIRA et al. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. Revista Brasileira de Sementes, vol. 29, nº 2, p.80-89, 2007.

IBGE (2006) Anuário Estatístico do Brasil/SIDRA. Rio de Janeiro RJ.

IBGE, 2007 **Censo Agropecuário 2006: Resultados Preliminares**. IBGE: Rio de Janeiro, p.1-146.

IEIRI, A. Y. et al. Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na recuperação de pastagem com brachiaria. Ciênc. Agrotec, Lavras, vol.34, n.5, 2010.

KLAHOLD, C.A.; GUIMARAES, V.F.; ECHER, M.M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R.L.; BECKER, A. Resposta da soja (Glycine max (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v.28, n.2, p.179-185, 2006.

KRÜGER, B. C. et al. Effects of application of foliar fertilizers at the end of the rainy season in Brachiaria brizantha cv. Marandu. 52ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Belo Horizonte, jul/2015.

LAMAS, F. M. Reguladores de crescimento. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados: Embrapa Algodão, 2001. 296 p.

- LARA CABEZAS, W.A.R.; KORNDÖRFER, G.H.; MOTTA, S.A. Volatilização de N-NH₃ na cultura de milho: II. Avaliação de fontes sólidas e fluidas em sistema de plantio direto e convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.21, p.489-496, 1997.
- LIMA, L. C. Bioestimulante e fertilizantes foliares no cultivo de *Brachiaria* híbrida. 2016. 54 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. *Journal of AOAC International*, Rockville, v.85, p.1217-1240, 2002.
- MOCELLIN, R. S. P. **Princípios da adubação foliar**. Coletânea de dados e revisão bibliográfica. Canoas, 2004.
- NOGUEIRA, A.R. de A.; SOUZA, G.B. de. Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 313p.
- ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D.; SANTOS, S.O. Efeito de fitorreguladores sobre o desenvolvimento de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cv Carioca. *Revista Biociências*, Taubaté, v.5, n.1, p.7-13, 1999.
- ORLANDO FILHO, J. Calagem e adubação da cana de açúcar. In: CÂMARA, G.M.S.; OLIVEIRA, E.A.M. (Eds). **Produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: FEALQ/USP, 1993. p.133-146.
- REYNOLDS, C. M.; WOLF, D. C.; Armbruster, J. A. Factors related to urea hydrolysis in soil. *Soil Science Society of America Journal*, v.49, p.104-108, 1985.
- ROLIM, G. D. S.; CAMARGO, M. D.; LANIA, D. G.; MORAES, J. D. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007.
- ROSOLEM, C.A. **Nutrição e adubação do feijoeiro**. Piracicaba: Potafos, 1987. (Boletim técnico, 8).
- SANTOS et al. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de *Zea mays* L. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.12, n.3, p. 307-318, 2013.
- SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D.S.; FONSECA, D.M.; FILHO, S.C.V.; LANA, R.P. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. 2. Disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.214-224, 2004.
- SANTOS, L. M.; DE SIQUEIRA, F. T.; DE SIQUEIRA, G. B.; CALÇADO, J. P. A. Potencial de estabelecimento da *Brachiaria* híbrida cultivar Mulato II (ConvertHD364) no estado do Tocantins. *Nativa*, Sinop, v. 3, n. 4, p. 224 - 232, 2015.
- SERAFIM, R. S. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com água residuária de suinocultura. 2010. 96 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2010.

SILVA, A. J. da et al. Perdas de amônia por volatilização proveniente da uréia aplicada a solos dos trópicos úmidos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.19, p.141-144, 1995.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, R.R.; MATEUS, R.G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, p.371-389, 2009.

SILVA, M. A.; CATO, S. C.; COSTA, A. G. F. Produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar submetida à aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos. *Cienc. Rural* vol.40 no.4 Santa Maria Apr. 2010 Epub Apr 23, 2010.

SOLOS, Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SOUZA, L. B. Avaliação de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob doses de bioestimulante. ENEPEX, UFMS. Cassilândia, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4 ed. Porto Alegre, Artmed. 719p, 2009.

TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; BEATON, J.D. **Soil fertility and fertilizers**. New York : Macmillan, 1984. 753p.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 17., Piracicaba, 2000. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 65-108.

VARGAS VP. Manejo da adubação nitrogenada na recuperação de estresses em milho [dissertação]. Lages: Universidade do Estado de Santa Catarina; 2010.

VITOR, C .M. T.; FONSECA, D.M; CÓSER, A.C., MARTINS, C.E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim - elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.38, n.3, p. 435-442, 2009.

VITTI, G.C.; MAZZA, J.A. **Planejamento, estratégias de manejo e nutrição da cultura de cana-de-açúcar**. Piracicaba: POTAFOS, 2002. 16p. (Informações Agronômicas, n. 97, Encarte Técnico).

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*, 1988.