

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

RENATO AURÉLIO SEVERINO DE MENEZES FREITAS

**VARIÁVEIS DE ACÚMULO DE MASSA SECA E TEOR NUTRICIONAL DE
Urochloa HÍBRIDA SUBMETIDA À APLICACÃO DE BIOESTIMULANTE**

**UBERLÂNDIA – MG
NOVEMBRO – 2016**

RENATO AURÉLIO SEVERINO DE MENEZES FREITAS

**VARIÁVEIS DE ACÚMULO DE MASSA SECA E TEOR NUTRICIONAL DE
Urochloa HÍBRIDA SUBMETIDA À APLICACAO DE BIOESTIMULANTE**

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

Orientador: Prof^ª. Dra. Regina Maria Quintão
Lana.

Coorientador: Prof^º Dr. Leandro Martins
Barbero.

**UBERLÂNDIA – MG
NOVEMBRO – 2016**

RENATO AURÉLIO SEVERINO DE MENEZES FREITAS

**VARIÁVEIS DE ACÚMULO DE MASSA SECA E TEOR NUTRICIONAL DE
Urochloa HÍBRIDA SUBMETIDA À APLICACÃO DE BIOESTIMULANTE**

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

Aprovado pela banca examinadora em 16 de dezembro de 2016.

Msc. Luara Cristina de Lima

Eng. Agr. Rafaella Ferreira Batista Bernardes

Prof. ^a Dra. Regina Maria Quintão Lana

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar tantas alegrias e conquistas na minha vida, por ter me abençoado com uma família que me deu todo apoio e amor necessário para chegar onde estou hoje. Mais uma etapa de minha vida está acabando e é um ciclo que se fecha, agradeço aos meus pais por me darem uma boa educação e pelos puxões de orelha que só ajudaram a me manter focado no meu objetivo.

Ao meu pai João Severino de Freitas e sua sabedoria inquestionável, pelas orientações em todos os momentos difíceis que passei durante este período, sem ele não teria chegado onde estou.

A minha mãe e meus irmãos que foram meus protetores e contribuíram muito para minha formação. A minha mentora, Isabel de Queiroz que me motivou a escolher este curso maravilhoso e poder me tornar um profissional de uma área tão nobre.

Aos amigos que fiz durante este período, que se tornaram valiosos e levarei para o resto da vida com certeza, aliviando as tensões do dia a dia em forma de brincadeiras e muitas alegrias.

A professora Regina Maria Quintão Lana, que me deu inúmeras oportunidades e me ensinou muito, sendo que foi de fundamental importância para minha formação, sempre muito atenciosa e dedicada para comigo.

Ao professor Leandro Martins Barbero, meu coorientador que me transmitiu conhecimentos fundamentais para minha formação, pela atenção, pela paciência, pelo respeito e pela confiança nos trabalhos que a mim foram designados.

A Luara Cristina de Lima que foi papel fundamental no meu crescimento profissional, e se tornou uma grande amiga, ajudando na minha orientação além de me dar vários conselhos.

A todos os meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

As pastagens nativas brasileiras foram substituídas gradativamente por pastagens cultivadas, buscando espécies mais produtivas e que melhor se adaptam as condições ambientais, além de novas tecnologias que auxiliam a pastagem a alcançar seu máximo potencial produtivo. O objetivo do trabalho foi avaliar a massa de forragem, os componentes morfológicos e o valor nutritivo da *Urochloa* híbrida Convert HD 364 através da aplicação do bioestimulante. O experimento foi conduzido na área experimental do núcleo de Forragicultura na Fazenda Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia – MG, a uma altitude de 805 metros, entre o período de novembro de 2014 a setembro de 2015. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com 6 tratamentos e 4 repetições, os tratamentos foram compostos por uma testemunha (ausência de bioestimulante) e diferentes doses de bioestimulante: 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 e 1,25 L ha⁻¹. Em todos os tratamentos aplicou-se uma dose de 30 kg ha⁻¹ de nitrogênio seguindo a recomendação para produção com alto nível tecnológico. As avaliações foram: teor foliar e acúmulo de macro e micronutrientes; acúmulo de massa seca (MS) e taxa de acúmulo (TA) de forragem; concentração de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA); componentes morfológicos (percentual e acúmulo de massa seca) e TA de folhas, colmo e material morto e massa de raízes. A aplicação do bioestimulante promoveu acréscimos na produção de massa seca de forragem, folhas e colmo, desta forma o produtor possui uma ferramenta para aumentar sua produção.

Palavras chave: *Urochloa* híbrida Convert HD364, biorregulador, composição bromatológica, hormônios vegetais, pastagem.

ABSTRACT

The native pastures were replaced gradually by cultivated pasture, looking for species more productive and that best suit the environmental conditions, in addition to new technologies that assist the pasture to reach its maximum productive potential. The objective of this study was to evaluate the herbage mass, morphological components and nutritive value of hybrid *Urochloa* Convert HD 364 through the application of the stimulator. The experiment was carried out in the experimental area of the forragicultura nucleus at farm Capim Branco, belonging to the Federal University of Uberlândia, in the municipality of Uberlândia - MG, at an altitude of 805 meters, between november 2014 and september 2015. Experimental design was randomized blocks (DBC) with 6 treatments and 4 replicates, treatments were composed by one control (absence of biostimulant) and different doses of biostimulant: 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 and 1,25 L ha⁻¹. In all treatments a dose of 30 kg ha⁻¹ of nitrogen was applied following the recommendation for production with high technological level. The evaluations were: leaf content and accumulation of macro and micronutrients; accumulation of dry mass (DM) and forage accumulation rate (TA); concentration of crude protein (PB), neutral detergent fiber (FDN), acid detergent fiber (FDA); morphological components (percentage and accumulation of dry mass) and ta of leaves, stem and dead material and root mass. The application of the biostimulant promoted increases in the production of dry mass of forage, leaves and stem, in this way the producer has a tool to increase its production.

Keywords: *Urochloa* hybrid Convert HD364, plant growth regulator, bromatological composition, plant hormones, pasture.

Sumário

1. Introdução	8
2. Revisão bibliográfica	9
2.1. Situação das pastagens no Brasil	9
2.2. <i>Urochloa</i> híbrida Convert HD364	9
2.3. Bioestimulantes	9
3. Material e métodos	11
4. Resultados e discussão.....	14
5. Conclusões	20
Referências bibliográficas.....	20

1. Introdução

A produção de pastagem é de grande importância para o país, uma vez que esta cultura perene serve como base do alimento de animais domésticos destinados à produção de carne e leite, influenciando assim toda a cadeia produtiva de alimentos relacionados à carne, dentre elas podemos destacar a produção de carne bovina.

O bovino necessita da forragem, ainda que não consiga degradar a celulose, este animal possui uma relação simbiótica com microrganismos presentes no rumem capazes de realizar a quebra desta molécula, disponibilizando assim moléculas menores no qual o animal será capaz de absorver e utilizar como fonte de energia para seu metabolismo. Além disto, este vegetal é bastante fibroso, estas fibras atiram com a parede do estômago do animal estimulando diversos processos fisiológicos, no caso de bovino de leite a produção do leite, já no bovino de corte a deposição de proteína resultando assim em uma maior produção de carne.

A busca por espécies que se adaptam às condições ambientais brasileiras são adquiridas através do melhoramento genético das plantas. Além disto, táticas de manejo que auxiliam a planta a alcançar seu máximo potencial produtivo vem sendo desenvolvidas a fim de, aumentar a produtividade. A planta forrageira para expressar seu máximo potencial genético necessita tanto de condições ambientais favoráveis quanto manejo adequado (FAGUNDES et al., 2005).

As pastagens nativas brasileiras foram sendo substituídas gradativamente por pastagens cultivadas, principalmente por espécies do gênero *Brachiaria*, (COSTA et al., 2007). A forrageira híbrida Convert HD 364 apresenta em sua carga genética alta produção de forragem, resistência às cigarrinhas das pastagens, digestibilidade e possui ampla adaptabilidade as variadas condições climáticas e de solo (SANTOS et al., 2015).

Entretanto o potencial de produção da planta forrageira apesar de ser determinado geneticamente, deve ser observado algumas condições adequadas do meio e de manejo (FAGUNDES et al., 2005). Assim, o uso de táticas de manejo que melhoram a eficiência do uso dos fertilizantes está sendo cada vez mais estudada na agricultura, como fertilizantes foliares e os bioestimulantes para complementar a nutrição da planta e melhorar a eficiência de utilização desses nutrientes pelas plantas, pois os bioestimulantes são substâncias naturais ou sintéticas, que assemelham-se aos fitohormônios (KLAHOLD et al., 2006).

Os bioestimulantes são substâncias naturais ou sintéticas, oriundas de dois ou mais reguladores vegetais (citocininas, giberelinas, auxinas) misturadas com outras substâncias (aminoácidos, minerais e vitaminas). Eles atuam como ativadores do metabolismo das células vegetais, proporcionando vigor ao sistema imunológico e reativando os processos fisiológicos nas diferentes fases do desenvolvimento, (SILVA et al., 2010).

Segundo Ferreira (2007), os bioestimulantes são alternativas disponíveis aos produtores que promovem incrementos consideráveis na produção, por possibilitarem acréscimos quantitativos e qualitativos à espécie vegetal.

O objetivo do trabalho foi avaliar a massa de forragem, os componentes morfológicos e o valor nutritivo da *Urochloa* híbrida Convert HD 364 através da aplicação de bioestimulante.

2. Revisão bibliográfica

2.1. Situação das pastagens no Brasil

O Brasil possui diversas espécies de forrageiras entre espécies nativas e exóticas. A partir desta interação podemos observar as diferentes respostas ao meio, contribuindo assim para estudos relacionados com o melhoramento e hibridização destas cultivares, buscando uma melhor adaptação da planta ao clima aliada à maior produtividade, promovendo um maior retorno econômico ao produtor.

Desde o início da década de 1980 as pastagens naturais foram sendo substituídas gradativamente por pastagens cultivadas e, atualmente estas representam aproximadamente 62% das pastagens brasileiras. Dentre outros, as pastagens brasileiras são um fator importante para o atual cenário de exportação de carne bovina, ao ponto de o país ser classificado internacionalmente como o maior produtor comercial e exportador de carne bovina (BRASIL, 2007; ANUALPEC, 2014).

O Censo Agropecuário 2006 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) que o uso das terras no Brasil para agropecuária era de aproximadamente 206 milhões de hectares. Destes, um percentual de 72% é destinado às pastagens, representados em números absolutos por aproximadamente 148 milhões de hectares.

Dias-Filho (2011) ao longo de seus estudos concluiu que o processo de degradação de pastagens é um fenômeno que é determinado por causas e efeitos, gerando consequências que levam à gradativa redução da capacidade de sustentação da pastagem.

O bioma Cerrado possui aproximadamente 203,4 milhões de hectares, que representa 24% do território nacional, respondendo por 55% da produção de carne brasileira, aproximadamente 53 milhões de hectares com pastagens cultivadas neste bioma apresentam algum processo de degradação. Desta forma, a base para a reestruturação dos sistemas de produção deverá ser a eficiência em que se produz, ou seja, reutilizando essas áreas que se encontram abandonadas ou desfavorecidas (DIAS-FILHO, 2011).

2.2. *Urochloa* híbrida Convert HD364

A *Urochloa* híbrida Convert HD364 apresenta em sua carga genética elevada produção de forragem, resistência as cigarrinhas das pastagens, digestibilidade adequada para o ruminante e possui ampla adaptabilidade as variadas condições climáticas e de solo (SANTOS et al., 2015). Entretanto, de acordo com Fagundes et al. (2005), mesmo que a planta forrageira tenha seu potencial de produção determinado geneticamente, para que este potencial seja alcançado devem existir condições climatológicas e de manejo adequadas.

A *Urochloa* híbrida em questão, também conhecida como cultivar Mulato II é um híbrido tetraplóide, resultado do cruzamento em três gerações: *Urochloa ruziziensis* x *Urochloa decumbens* cv. Basilik e o cruzamento das progênies obtidas no cruzamento com *Urochloa brizantha* cv. Marandu (ARGEL et al., 2007).

2.3. Bioestimulantes

Os hormônios vegetais são compostos considerados orgânicos e não nutrientes estes são produzidos pelas plantas, e tem como função promover ou inibir processos fisiológicos e morfológicos nas plantas além de serem encontrados em pequenas concentrações dentro da mesma (CASTRO; VIEIRA, 2001). Segundo estes mesmos autores, a mistura entre dois ou

mais hormônios sintéticos, ou a mistura entre hormônios e outras substâncias como (vitaminas, aminoácidos e nutrientes) recebem o nome de bioestimulantes. As auxinas, giberelinas e citocininas estão entre os principais hormônios vegetais de uso exógeno (TAIZ; ZEIGER, 2009).

O desenvolvimento radicular da planta envolve uma série de estratégias que são comuns para a formação dos órgãos, entre outras particularidades que influenciam no crescimento deste órgão, como acidez no solo (pH), compactação, porém estes são fatores externos, não é diferente para a planta que o crescimento de um sistema tão importante como o da raiz seja influenciado pelos hormônios vegetais, sendo que os que estão envolvidos neste processo podemos destacar: as citocininas, as auxinas, as giberelinas, o etileno e os inibidores, sendo que o ácido indolilacético é que exerce maior influência sobre o crescimento das raízes. (CATO, 2006).

O uso de novas tecnologias, como o uso de bioestimulantes, quando aplicados externamente nas plantas promovem atividades similares aos grupos de fitohormônios (CASTRO; VIEIRA, 2001; NETO et al., 2014), auxiliando nos mecanismos de defesa, promovendo o crescimento e o desenvolvimento (NETO et al., 2014), atuando como ativadores do metabolismo das células vegetais, proporcionando vigor ao sistema imunológico e reativando os processos fisiológicos nas diferentes fases de desenvolvimento da planta (SILVA et al., 2010).

Os bioestimulantes são produtos químicos que auxiliam o desenvolvimento da planta, incrementando, estimulando o alongamento e a divisão celular, bem como aumentar a absorção e utilização da água e dos nutrientes pelas plantas, isto em função da sua composição, concentração e proporção das substâncias quando o produto for formulado (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Substâncias como os hormônios vegetais sintéticos, ou bioestimulantes podem ser aplicados diretamente nas plantas via foliar, sementes ou frutos, provocando alterações nos processos vitais e estruturais, com o objetivo de incrementar a produção, melhorar a qualidade e facilitar a colheita. Quando aplicamos nas sementes ou na folha via pulverização, podemos interferir em processos de germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência segundo Taiz; Zeiger (2009).

Serciloto et al. (2008), realizando estudos sobre aplicação foliar de bioestimulante em laranjeira pêra constatou um aumento na produção quando se aplicava a dose de 8 mg L^{-1} , onde as plantas apresentavam 25% das flores abertas.

Observa-se um grande potencial no aumento do acúmulo de matéria seca (MS) quando se faz uso de bioestimulantes, embora não seja uma prática adotada rotineiramente em culturas com baixo nível tecnológico aliado a pequenos produtores. Castro & Vieira (2001) relatou que, os biorreguladores vegetais são substâncias sintéticas aplicadas externamente nas plantas e possuem ações similares aos hormônios vegetais conhecidos como: auxinas, citocininas, etileno, giberelinas, retardadores e inibidores.

Com isto pode-se observar a importância da aplicação dos bioestimulantes em concentrações que não prejudiquem a planta para que com isto possamos complementar as necessidades das plantas, aumentando a produtividade. Uma vez que estes produtos possuem em sua composição substâncias naturais ou sintéticas, que se assemelham aos fitohormônios, e estão sendo usados periodicamente (KLAHOLD et al., 2006).

Muitos estudos foram desenvolvidos nos últimos anos com a utilização de bioestimulante em plantas anuais e perenes, apresentando resultados controversos, onde os autores como Santos & Vieira (2005) e Albrecht et al. (2009) em algodão; Sala et al., (2008)

em trigo; Costa et al. (2010) em café e De Almeida et al. (2014) em feijão, constatarem resultados positivos. Por outro lado, Ferreira et al. (2007) em milho; Baldo et al. (2009) em algodão e Rampim et al. (2012) em trigo, não obtiveram respostas com a aplicação de bioestimulante.

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 novembro de 2014 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 instalado na Fazenda Capim Branco, durante o período de condução do experimento, tanto a precipitação quanto a temperatura média encontram-se na Figura 1.

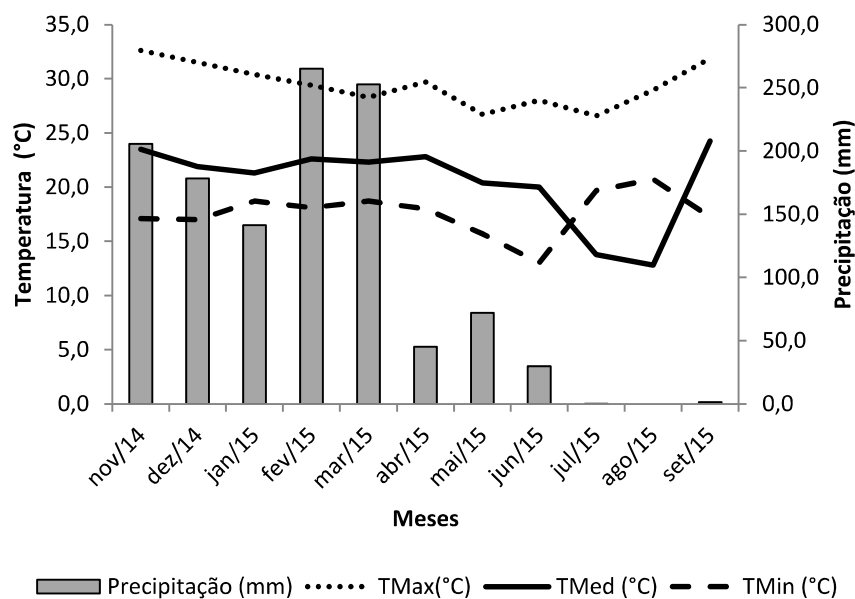


Figura 1. Temperatura máxima, média e mínima e precipitação na área experimental de *Urochloa* híbrida, Uberlândia, 2016.

O experimento foi realizado em áreas de Latossolo Vermelho escuro, de textura argilosa (55% de argila), (SOLOS, 2013). Antes da instalação do experimento realizou-se a coleta de solo.

Tabela 1. Caracterização química do solo na área experimental de *Urochloa* híbrida, Uberlândia, 2016.

pH	P	K ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	M.O.	C.O.	SB	t	T	V	m
H ₂ O	meh ⁻¹													
	mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³			dag kg ⁻¹					%	

5,10 1,83 125,25 0,27 1,69 0,73 0,12 4,50 4,05 2,35 2,97 2,61 6,94 37,75 4,29

P=Método Mehlich, 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], M.O. = Método

Colorimétrico, S.B= Soma de base, V = 14 Saturação de Base; T = CTC 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).

A semeadura da *Brachiaria* híbrida foi realizada em novembro de 2013, estabelecendo parcelas de 4m x 4m, totalizando 24 parcelas. A condução do experimento teve início no dia 23 de novembro de 2014 e término no dia 30 de setembro de 2015.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com 6 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram compostos por uma testemunha (ausência de bioestimulante) e diferentes doses de bioestimulante. As doses utilizadas foram as seguintes: 0,25; 0,5; 0,75; 1,0 e 1,25 L ha⁻¹. Em todos os tratamentos, posterior à aplicação via foliar do bioestimulante, aplicou-se 30 Kg ha⁻¹ de Nitrogênio seguindo a recomendação para produção com alto nível tecnológico (CANTARUTTI, 2007). O bioestimulante utilizado apresenta em sua composição substâncias sintéticas com ações similares aos hormônios vegetais citocinina, giberelina e auxina.

A solução utilizada nos tratamentos foi constituída da dose referente ao bioestimulante, com adição do óleo vegetal Natur'IOléo®, com ação adjuvante, na concentração da solução de 0,5% e do ácido fosfórico (H₃PO₄) com propriedade acidificante, a medida em que foi adicionado reduzia o pH para o intervalo de 4 a 5 medido com o auxílio de um pHmetro.

A primeira aplicação foliar da solução foi realizada após o corte de uniformização em 24 de novembro de 2014, posteriormente realizando mais três aplicações com intervalos de 23, 56 e 60 dias, 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 das doses do bioestimulante. Foi aplicado um volume de calda de 200 L ha⁻¹.

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

A última folha totalmente expandida por unidade de planta foi coletada de forma aleatória, denominada folha referência, totalizando 30 unidades por parcela. Estas foram colocadas em sacos de papel e levadas para estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por um período de 72 horas. Após a secagem, as amostras foram passadas pelo processo de moagem em moinho tipo Willey (2 mm), identificadas e encaminhadas para o Laboratório.

Os métodos utilizados para a determinação dos macro e micronutrientes foram: digestão sulfúrica do N Total, digestão nitro perclórica para Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio, Enxofre, Cobre, Ferro, Manganês, Zinco e incineração para Bor (MALAVOLTA, 2006). Para acúmulo de macro e micronutrientes na forragem, multiplicou-se o teor foliar de cada nutriente pelo acúmulo de MS de folhas em Kg ha^{-1} .

Para as análises de acúmulo de massa seca e TA de forragem; as concentrações de PB, FDN e FDA; porcentagem, acúmulo de massa seca e TA de folhas, colmo e material morto realizou-se a coleta de massa de forragem de *Brachiaria* híbrida em duas áreas delimitadas dentro de cada parcela com auxílio de um esquadro metálico (1,00 x 0,50m) lançado ao acaso, sendo o corte feito a 15 cm do nível do solo. 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 subamostra 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 o acúmulo de massa seca de forragem em Kg ha^{-1} .

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 concentração de PB, FDN e FDA no Laboratório de Nutrição Animal (LAMRA/UFU), Uberlândia, MG.

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 é 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, 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} .

A Taxa de acúmulo 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.

Foi realizada uma coleta de amostras de massa de raízes no período das águas, em que retirou toda a touceira com uma tesoura de jardinagem, coletando quatro pontos com o auxílio de sonda, em três profundidades, formando uma amostra composta de cada profundidade e acondicionando-os em sacos plásticos identificados.

As raízes foram lavadas, retirando todo o solo e impurezas de acordo com Kanno et al. (1999), armazenando as amostras de raízes em sacos de papel identificados e colocando-as em

estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C por um período de 72 horas. Após este período as amostras foram retiradas da estufa e pesadas, estimando as massas de raízes (Kg m^{-3} de MS) nas profundidades de 0-10, 10-20, 20-40 e 0-40 cm.

Os resultados foram submetidos à análise de variância através do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Para a avaliação dos efeitos das doses de bioestimulante, utilizaram-se regressões polinomiais a 1% e 5% de significância.

4. Resultados e discussão

O uso de bioestimulante promoveu interferência no acúmulo de massa seca da forragem, folhas e colmos, na taxa de acúmulo de forragem, folhas, colmos e material morto de *Urochloa* híbrida ($p < 0,05$). Para acúmulo de MS e taxa de acúmulo de material morto e percentual de folhas não ocorreu interferência do bioestimulante ($p > 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2. Variáveis de acúmulo de massa seca de forragem *Urochloa* híbrida, submetida à aplicação foliar de Bioestimulante (L ha^{-1}), Uberlândia, 2016.

Dose (L ha^{-1})	PF	PFL	PC	PMM	TAF	TAFL	TAC	TAMM	FOL	COL	MM
	kg ha^{-1} de MS				kg $\text{ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de MS				%		
0,00	6973	5735	626	625	25,42	21,37	3,87	1,15	63,15	10,90	23,52
0,25	7230	5725	676	754	27,27	23,28	4,22	1,15	63,52	13,00	22,55
0,50	8216	6658	842	683	30,79	26,66	4,77	0,85	64,76	13,06	22,50
0,75	8777	6576	1226	883	31,64	25,75	6,91	2,05	61,51	14,38	24,74
1,00	9830	7728	1239	680	36,60	31,30	6,01	1,22	64,13	13,26	22,94
1,25	10807	8873	1432	786	41,91	35,41	6,22	1,25	62,97	13,32	25,89
CV (%)	6,58	6,78	14,68	12,65	8,04	9,27	14,05	22,51	3,00	11,40	9,93
P	**	**	**	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	ns

PF: Produção de forragem; PFL: Produção de folhas; PC: Produção de colmos; Produção de material morto; TAF: Taxa de acúmulo de forragem; TAFL: Taxa de acúmulo de folhas; TAC: Taxa de acúmulo de colmos; TAMM: Taxa de acúmulo de material morto; FOL: Componente folha; COL: Componente colmo; MM: Componente material morto; CV (%): Coeficiente de Variação. Valor de P: ** significância à 1%; * significância à 5%; CV (%): Coeficiente de Variação. Valor de P: ** significância a 1%; * significância a 5%.

O acúmulo das variáveis estudadas: MS de forragem, folhas e colmos promovidos pelo bioestimulante ajustaram-se ao modelo linear. A maior dose de $1,25 \text{ L ha}^{-1}$ promoveu um acúmulo de 10807 kg ha^{-1} de MS de forragem, ou seja, aproximadamente 55% a mais que a testemunha acumulando cerca de 6973 kg ha^{-1} .

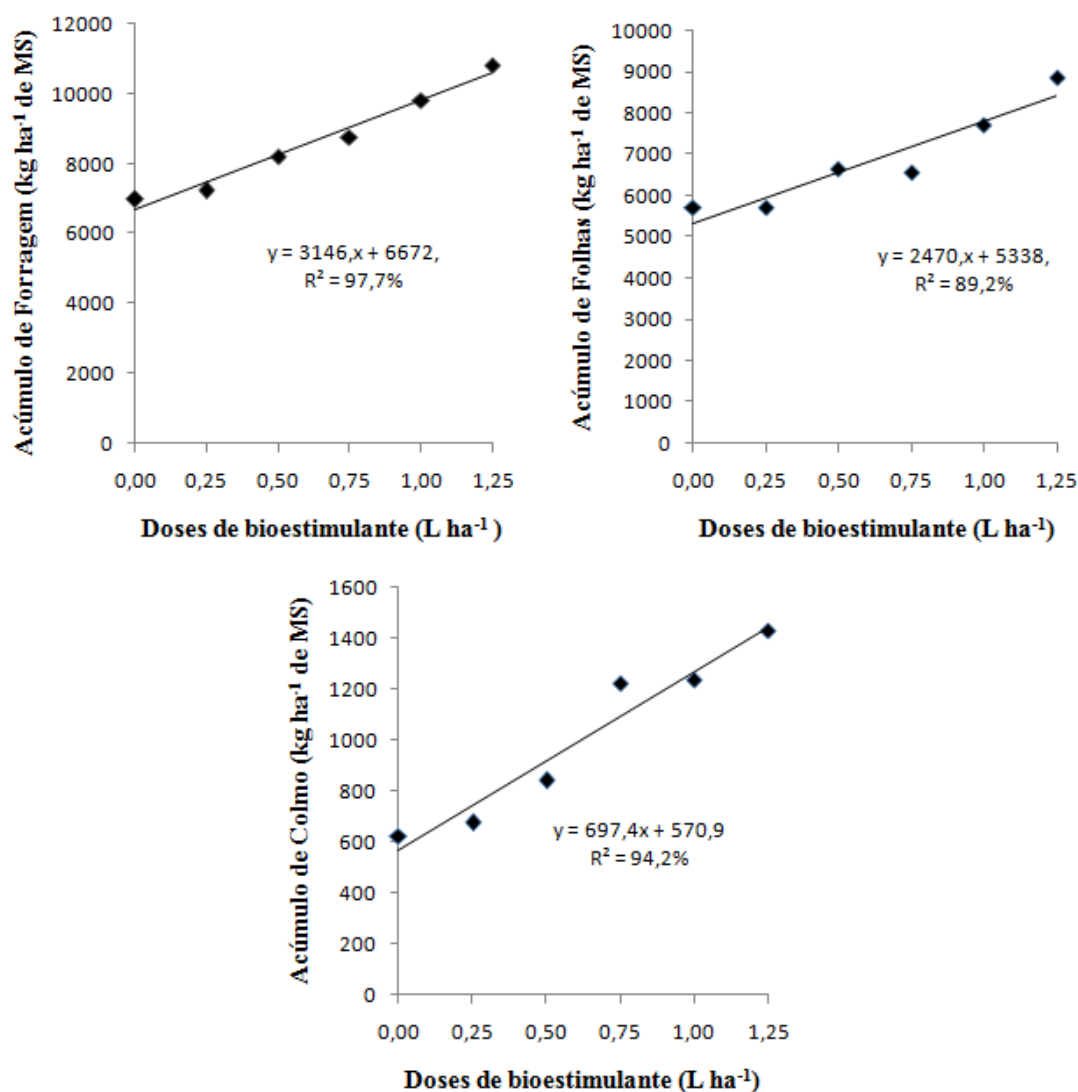


Figura 2. Variáveis de acúmulo de MS de forragem, folhas, colmo e material morto (kg ha⁻¹ de MS) total de *Urochloa* híbrida submetida à aplicação foliar de bioestimulante (L ha⁻¹), Uberlândia, 2016.

Os bioestimulantes, por serem substâncias naturais ou sintéticas que podem ser aplicadas em sementes, plantas e solo e desencadeiam alterações dos processos vitais e estruturais, objetivando aumentar a produtividade e qualidade de sementes e/ou grãos (ÁVILA et al., 2008).

Notou-se que o bioestimulante promoveu acréscimos na produção, variando entre 3,68 a 54,98% na massa seca de forragem, 7,98 a 28,75% nos colmos e 20,64 a 25,76% no material morto (MM), no parâmetro produção de folhas observa-se um decréscimo de 0,2% na dose de 0,25 L ha⁻¹, porém um acréscimo de 54,71% na dose máxima aplicada (1,25 L ha⁻¹), em relação à testemunha (Tabela 2).

Observa-se que na produção de material morto (Figura 2), o acúmulo máximo de 883 kg ha⁻¹ de MS correspondente à dose de 0,75 L ha⁻¹, até a dose de 1,25 L ha⁻¹ ocorre um decréscimo de aproximadamente 11%. O resultado encontrado denota segundo Taiz; Zeiger (2009) que as substâncias encontradas nos bioestimulantes agem desacelerando o envelhecimento da planta, pois estimula as divisões celulares, o desenvolvimento das gemas laterais e no alongamento celular caulinar.

Alguns trabalhos demonstraram que a aplicação de bioestimulante promove um aumento na produção, como Klahold et al., (2006) que constatou um incremento no número de vagens, grãos e produção da planta na cultura da soja após a aplicação de biorreguladores.

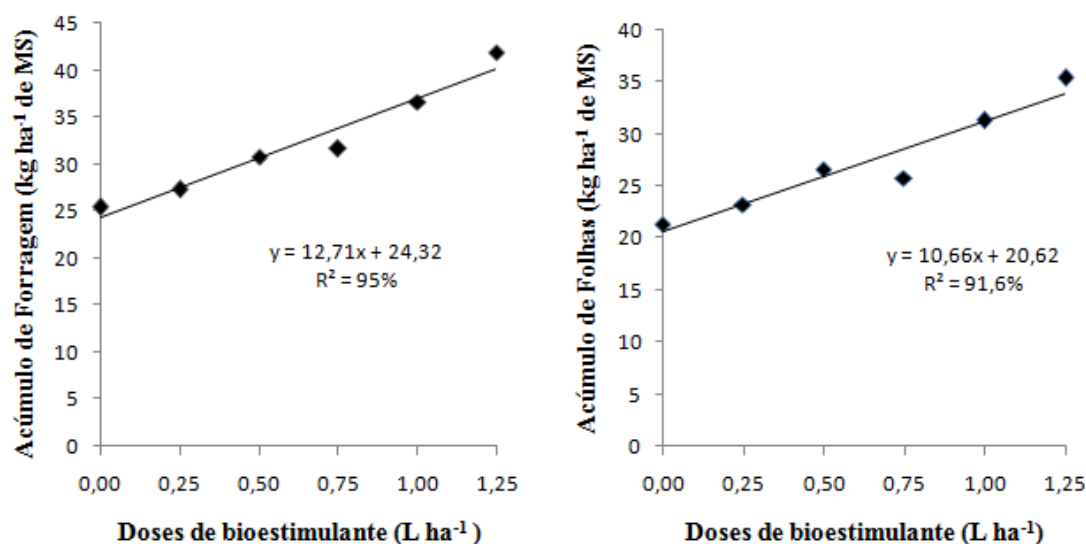


Figura 3. Taxa de acúmulo de forragem, folhas, colmos e M.M. (kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹) total de *Urochloa* híbrida, submetida a aplicação foliar de bioestimulante (L ha⁻¹), Uberlândia 2016.

O modelo linear foi o que melhor se ajustou para as taxas de acúmulo de forragem e folhas em que aumentaram até a dose máxima de 1,25 L ha⁻¹ obtendo valores de 41,91 e 35,41 Kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹ de *Brachiaria* híbrida respectivamente (Figura 3). Já para as taxas de acúmulo de colmo e material morto avaliado, observa-se que a dose em que se obteve o acúmulo máximo foi de 0,75 L ha⁻¹ correspondendo aos valores de 6,91 e 2,05 Kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹ respectivamente (Figura 3), já na dose máxima aplicada (1,25 L ha⁻¹) as taxas de acúmulo diárias decaíram em torno de 9,8% para colmo e 39,02% para material morto (MM).

Devido T.A. ser a média de produção diária, promoveu interferência no crescimento e desenvolvimento de *Urochloa* híbrida e consequentemente na produção de forragem, folha, colmo e material morto (Tabela 2).

O bioestimulante utilizado possui em sua composição substâncias sintéticas com funções semelhantes aos fitohormônios do grupo das auxinas e citocininas, no qual favorecem as ramificações da raiz (TAIZ; ZEIGER, 2009), esta característica não foi observada no presente estudo, em que nenhuma dose de bioestimulante influenciou ($p > 0,05$) na densidade de raízes em diferentes profundidades Tabela 3.

Tabela 3. Densidade de raízes de *Urochloa* híbrida nas camadas de 0-10; 10-20; 20-40 e 0-40 cm em função de diferentes doses de bioestimulante, Uberlândia, 2016.

Doses (L ha ⁻¹)	0-10	10-20	20-40	0-40
	-----kg m ⁻³ de MS-----			
0,00	63,47	48,45	21,12	136,09
0,25	81,25	45,14	24,13	151,15
0,50	75,55	48,76	21,12	146,11
0,75	77,65	52,47	22,37	152,46
1,00	71,19	52,23	21,69	142,15
1,25	73,1	48,05	21,73	142,61
C.V. (%)	8,4	9,14	8,05	5,21
¹ P	ns	ns	ns	ns

¹ Valor de P: ns não significativo a 1% e a 5%.

Fatores ambientais como a elevada precipitação no período avaliado (Figura 1), provavelmente proporcionou um ambiente favorável para o desenvolvimento da *Urochloa* híbrida interferindo no desenvolvimento radicular, uma vez que a elevada disponibilidade de água para as camadas superficiais do solo, suprimindo assim a demanda de água pela planta, a expansão radicular não foi necessária para a *Urochloa* híbrida.

Segundo Taiz & Zeiger (2009) quando os níveis de citocinina estão em baixas concentrações dentro da planta ocorre um aumento do crescimento radicular, devido a condições nutricionais baixas, portanto permitindo que a planta adquira de forma mais eficiente os nutrientes do solo. Em contrapartida, em condições de boa fertilidade do solo, aumentam-se os níveis de citocinina, o que favorece o crescimento de parte aérea.

Em relação ao FDN, todos os tratamentos com doses de bioestimulantes (Tabela 4) estiveram abaixo do valor indicado por Serafim (2010), onde através de seus estudos concluiu que a obtenção de forragem com teor de FDN acima de 65% não haverá prejuízos no consumo de MS (matéria seca) pelos bovinos. Segundo Hongerholt & Muller, 1998; Kolver & Muller, 1998 citado em Fontaneli (2005) “estudos que demonstram que quando bem manejadas, as pastagens de climas temperados demonstram altos valores energéticos, PB entre 20 e 25% e FDN entre 40 e 50%”, portanto são indicativos de uma forragem de alta qualidade. Segundo Lima et al., (2001) as plantas tropicais em contrapartida apresentam teores de PB entre 8 e 14% e 60 a 75% de FDN.

Tabela 4. Valor nutritivo (%ms) de *urochloa* híbrida, submetida à aplicação foliar de diferentes doses de bioestimulante, Uberlândia 2016.

Dose (L ha ⁻¹)	FDN	FDA %	PB
0,00	57,95	28,72	7,97
0,25	54,59	27,95	8,80
0,50	57,42	28,64	9,96
0,75	56,19	27,26	8,96
1,00	57,85	28,21	8,99
1,25	57,25	28,23	9,53
C.V. (%)	3,50	3,91	9,17
¹ P	ns	ns	ns

¹ Valor de P: ns não significativo a 1% e a 5%.

Os percentuais de FDA encontram-se entre os valores de 27,26 a 28,72%, confirmando assim que os valores estão abaixo dos indicados pela literatura, com variações entre 30 e 40% para pastagens forrageiras (MOREIRA et al., 2006; VELÁSQUEZ et al., 2010; NERES et al., 2011; CASTAGNARA et al., 2012; SILVA et al., 2012, SANCHES et al., 2015). Por outro lado Nussio et al., (2011) concluíram que o limite máximo de FDA é de 30% portanto os valores encontram-se abaixo desse valor (Tabela 4).

Os parâmetros nutritivos FDN e FDA são compostos basicamente por proteínas, gorduras, carboidratos solúveis e pectina, bem como outros constituintes solúveis em água, ao relacionarmos essas concentrações (Tabela 4) observam-se valores que proporcionam o consumo voluntário, denotando boa digestibilidade da *Brachiaria* híbrida, de acordo com Argel et al., (2007).

A adubação nitrogenada é um fator fundamental para a manutenção da produtividade das pastagens bem como para sua sustentabilidade (MACEDO, 2005). Atua nas características morfológicas e morfogênicas da planta forrageira, como tamanho de folhas e do colmo, bem como o desenvolvimento de novos perfilhos (MARTUSCELLO et al., 2005; FAGUNDES et al., 2006; PATÊS et al., 2007). Segundo Chagas & Botelho (2005) e Alves et al. (2008) através de seus estudos relataram que a adubação nitrogenada também aumenta o teor de proteína bruta melhorando assim a qualidade do capim *Brachiaria*. Confirmando com os dados do presente trabalho onde não tenha diferenciado entre si para o percentual de PB, FDN e FDA (Tabela 4), em razão da fertilização nitrogenada disponibilizada em todos os tratamentos.

Segundo o trabalho de Argel et al. (2007) concluíram que o teor adequado de PB para a *Brachiaria* híbrida, está entre 8 e 16%, corroborando assim com os valores encontrados no presente trabalho uma vez que todos os tratamentos se encontraram acima de 8%. Sendo que esse é o valor considerado mínimo para atender as demandas de compostos nitrogenados para os microrganismos ruminais, não comprometendo com a utilização dos substratos energéticos disponíveis (LAZZARINI et al., 2009).

Para macro e micronutrientes avaliados não foi constatado interferência das doses de bioestimulantes estudadas ($p>0,05$) (Tabela 5).

Tabela 5. Teores de macronutrientes e micronutrientes foliares de *Urochloa* híbrida em função de diferentes doses de bioestimulantes, Uberlândia, 2016.

Teor foliar de macronutrientes em g Kg ⁻¹						
Dose (L ha ⁻¹)	N	P	K	Ca	Mg	S
0,00	10,38	2,57	20,27	3,82	2,22	1,25
0,25	8,27	2,35	21,03	3,85	2,40	1,00
0,50	9,20	2,15	21,10	4,12	2,48	1,38
0,75	11,00	2,17	20,78	4,15	2,38	1,22
1,00	12,45	2,24	21,35	4,30	2,52	1,30
1,25	10,15	2,27	21,85	4,05	2,39	1,35
C.V. (%)	22,97	13,73	5,32	12,32	11,42	10,79
¹ P	ns	ns	ns	ns	ns	ns
0,00	43,60	5,44	164,42	98,41	19,31	
0,25	52,00	6,50	168,20	91,41	16,57	
0,50	51,05	6,65	179,10	96,70	18,29	
0,75	43,36	5,86	193,15	99,32	14,80	
1,00	41,92	6,10	193,10	98,00	16,78	
1,25	52,48	6,80	219,86	102,15	16,89	
C.V. (%)	30,32	15,42	18,07	17,57	17,78	
¹ P	ns	ns	ns	ns	ns	

¹ Valor de P: ns não significativo a 1% e a 5%.

O nitrogênio quando disponibilizado de forma adequada em condições favoráveis, proporciona o aumento da produção de MS e do teor de proteína, a partir da produção de carboidratos (HAVLIN et al., 2005). Segundo Perondi et al. (2007), os teores adequados de N na parte aérea de *Urochloa* devem estar no intervalo de 13 a 20 g kg⁻¹, confirmando assim que nenhum tratamento obteve níveis adequados de N (Tabela 5), o que não foi esperado, em razão de se ter realizado a fertilização nitrogenada de alto nível (30 Kg ha⁻¹) em todos os tratamentos. Observou-se que no tratamento de 1,0 L ha⁻¹ apresentou o teor foliar de 12,45 g kg⁻¹ sendo o que mais se aproximou do adequado.

Os teores adequados de P na parte aérea da *Urochloa* são de 0,8 a 3 g kg⁻¹ e para K de 12 a 30 g kg⁻¹ (PERONDI et al., 2007), corroborando com o presente trabalho onde os dois elementos citados estão no teor adequado (Tabela 5). Os teores foliares de Ca, Mg e S também apresentaram-se dentro da faixa adequada na parte aérea (Tabela 5), correspondendo aos seguintes teores 3 a 6 g kg⁻¹; 1,5 a 4,0 g kg⁻¹; 0,8 a 2,5 g kg⁻¹ respectivamente (PERONDI et al., 2007).

Os valores adequados para micronutrientes são: B entre 10 a 25 mg kg⁻¹; Fe entre 100 a 487 mg kg⁻¹; Mn entre 40 a 250 mg kg⁻¹; Zn entre 20 a 50 mg kg⁻¹. Avaliando os teores foliares presentes na Tabela 5, verificou-se que estes nutrientes com exceção do Boro se encontram nos teores adequados. De acordo com a Tabela 5 os valores de variam entre 41,92 a 52,48 mg Kg⁻¹, porém não se observou qualquer sintoma de fitotoxicidade pela *Urochloa* híbrida.

Segundo Souza et al. (1986), o teor de cobre na massa seca da forragem deve ser no mínimo 5 mg Kg⁻¹, corroborando com os teores de Cu apresentados no presente trabalho (Tabela 5). Os micronutrientes são demandados em pequenas quantidades pelas plantas, uma vez que a produtividade será limitada pelo nutriente que se encontrar em menor quantidade no

solo, o crescimento da planta é limitado pela falta de qualquer um desses, além de terem funções essenciais no metabolismo das plantas, atuando basicamente como catalisadores de várias enzimas.

Os bioestimulantes compreendem a substâncias orgânicas, complexas e diferenciadoras do crescimento, agindo em fatores de transcrição da planta, na expressão gênica, em proteína de membrana e em enzimas metabólicas, afetando assim o metabolismo secundário, posteriormente modificando a nutrição mineral e produzindo precursores de fitohormônios, levando a síntese fitohormonal melhorando a resposta das plantas aos nutrientes (CASTRO, 2006).

Russo e Berlim (1992), concluíram através de seus estudos que o uso dos bioestimulantes tem sido crescente na agricultura, pois aumentam a absorção de água e nutrientes pelas plantas, bem como sua resistência aos estresses hídricos e aos efeitos residuais de herbicidas no solo. Muitos dos efeitos benéficos destes produtos são fundamentados na sua eficiência de atuar na atividade hormonal das plantas, sendo responsável por regular o desenvolvimento normal da planta bem como às adversidades do ambiente onde se encontram (LONG, 2006).

5. Conclusões

A dose recomendada para acúmulo de massa seca de forragem e folhas é 1,25 L ha⁻¹. Observando-se um acúmulo de 54,98% e 54,71% respectivamente quando comparados à testemunha.

A dose recomendada para taxa de acúmulo massa seca de forragem e folhas (TA) é 1,25 L ha⁻¹. Observando-se um acúmulo de 41,91 e 35,41 kg de MS há⁻¹ dia⁻¹ respectivamente, quando comparados à testemunha.

As doses do bioestimulante não influenciaram no teor nutricional (FDN, FDA e PB), bem como não influenciaram no acúmulo de macro e micronutrientes dentro da planta.

As doses de bioestimulante não influenciaram no acúmulo de massa de raízes.

Referências bibliográficas

- ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; ÁVILA, M. R.; BARBOSA, M. C.; RICCI, T. T.; ALBRECHT, A. J. P. Aplicação de biorregulador na produtividade do algodoeiro equalidade de fibra. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 191-198, 2009.
- ALVES, J. S.; PIRES, A. J. V.; MATSUMOTO, S.N. et al. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* Stapf. submetidas a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.1, p.1-10, 2008.
- ANUALPEC. **Anuário Estatístico da Agricultura e Pecuária**. São Paulo: FNP Consultoria e Agro informativos, 2014.
- ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C. E. **Mulato II (Brachiaria híbrida CIAT 36087)**: Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente as cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos. Cali: CIAT, 2007.
- ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; TONIN, T. A.; STÜLP, M. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 65, n. 6, p. 604-612, 2008.

BALDO, R.; SCALON, S. P. Q.; ROSA, Y. B. C. J.; MUSSURY, R. M.; BETONI, R.; BARRETO, W. S. Comportamento do algodoeiro cultivar Delta Opal sob estresse hídrico com e sem aplicação de bioestimulante. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, p. 1804-1812, 2009. Número Especial.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva da carne bovina**. Brasília: MAPA / Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. (série agronegócios, v. 8). Disponível em: <http://www.iica.org.br/Docs/CadeiasProdutivas/Cadeia%20Produtiva%20da%20Carne%20Bovina%20c%20capa.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2016.

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

CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F.; MARTINEZ, H. E. P.; NOVAIS R. F. Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS N. F.; FONTES, R. L. F. F.; CANTARUTTI, R. B. & NEVES, J. C. L., eds. **Fertilidade do solo**. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007, p. 645-737.

CASTAGNARA, D. D.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R. D.; JOBIM, C. C.; TRÊS, T. T.; MESQUITA, E. E.; ZAMBOM, M. A. Use of a conditioning unit at the haymaking of Tifton 85 overseeded with Avena sativa or Lolium multiflorum. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, p. 1353-1359, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982012000600006&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em 15 de novembro de 2016.

CASTRO, P. R. C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: Esalq. 2006. 46p.

CASTRO, P. R. C.; MELOTTO, E. Bioestimulante e hormônios aplicados via foliar. In: BOARETO, A. E.; ROSOLEM, C. A. (Ed.). **Adubação foliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. v. 1, cap. 8, p. 191-235.

CASTRO, P. R. C. & VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. 132p.

CASTRO, S. C. **Ação de bioestimulantes nas culturas do amendoimzeiro, sorgo e trigo e interações hormonais entre auxinas, citocininas e giberelinas**. 2006. 73p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

CATO, S. C. **Ação de bioestimulante nas culturas do amendoimzeiro, sorgo e trigo e interações entre auxinas, citocininas e giberelinas**. 2006. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

COSTA, N. R.; DOMINGUES, M. C. S.; RODRIGUES, J. D. Desempenho do cafeeiro Icatu vermelho sob ação de biorregulador aplicado em fases reprodutivas da cultura. **Agrarian**, Dourados, v.2, n.5, p.113-130, 2010.

CHAGAS, L. A. C.; BOTELHO, S. M. S. Teor de proteína bruta e produção de massa seca do capim-braquiária sob doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, v.21, n.1, p.35-40, 2005.

DE ALMEIDA, A. Q.; SORATTO, R. P.; BROETTO, F.; CATANEO, A. C. Nodulation, biochemical aspects, growth and yield of common bean according bioestimulant application. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.35, n.1, p.77-88, 2014.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36p. (Documentos, 402).

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.

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.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MORAIS, R. V. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A.; VON PINHO, E. V. R.; QUEIROZ, D. L. Bioestimulante e fertilizantes associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**. Londrina, v.29, n.2, p.80-89, 2007.

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

FONTANELI, R. S. **Produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagens tropicais perenes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul**. 2005. 168 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HAVLIN, J. L.; BEATON, J. D.; TISDALE, S. L.; NELSON, W. L. **Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management**. 7. ed. New Jersey: Pearson 2005. 515 p.

HONGERHOLT, D. D.; MULLER D. Supplementation of rumen undergradable protein to diets of early lactation Holstein cows grazing grass pasture. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 81, n.12, p. 2204-2214, 1998.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censos agropecuários de 1970, 1975, 1980, 1985, 1995 e 2006. IBGE, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>. Acesso em: 05 de outubro de 2016.

KANNO, T.; MACEDO, M. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; BONNO, J. A.; SANTOS JUNIOR, J. D. G.; ROCHA, M. C. & BERETTA, L. G. R. Root biomass of five tropical grass pastures under continuous grazing in Brazilian Savannas. **Grassland Science**, Southern Gate, v.45, p.9-14, 1999.

KELTING, M. et al. **Humate-based biostimulants do not consistently increase growth of container-grown Turkish Hazelnut**. **J. Environ. Hort.**, Washington, DC, v.15, n.4, p.197-199, 1997.

- KOLVER, E. S.; MULLER, L. D. Performace and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 81, p. 1403-1411, 1998.
- KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. de M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de biorregulador. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.28, n.2, p.179-185, 2006.
- LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C. B.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; SOUZA, M. A.; OLIVEIRA, F. A. Dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade e compostos nitrogenados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.3, p.635-647, 2009.
- LIMA, M. L. P.; BERCHIELLI, T. T.; NOGUEIRA, J. R.; RUGGIERI, A. C.; AROEIRA, L. J. M.; SALMAN, A. K. D.; SOARES, J. P. G. Estimativa do consumo voluntário do capim-tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq. cv. Tanzânia) por vacas em lactação em pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30 n.6, p. 1919-1924, 2001.
- MACEDO, M. C. M. Degradação de pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação. **Informe Agropecuário**, v.26, n.226, p.36-42, 2005b.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.
- MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Características morfológicas e estruturais do capim xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.
- 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.
- MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; SIMILI, F. F.; PEDREIRA, M. D. S.; ROTH, M. D. T. P.; RUGGIERI, A. C. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e deverão no capim-Tifton 85: Valor nutritivo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, p. 335-343, 2006.
- NERES, M. A.; CASTAGNARA, D. D.; MESQUITA, E. E.; JOBIM, C. C.; TRÊS, T. T.; OLIVEIRA, P. S. R.; OLIVEIRA, A. A. M. D. A. Production of tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, p.1638-1644, 2011.
- NOGUEIRA, A. R. de A.; SOUZA, G. B. **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal de alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 313p.
- NUSSIO L. G.; CAMPOS, F. P.; LIMA M. L. M. Metabolismos de carboidratos estruturais. In: In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA de S. G.(eds). **Nutrição de ruminantes**, 2 ed., Jaboticabal: Funep, 2011, 193-234p.
- PATÊS, N. M. S.; PIRES, A. J. V.; SILVA, C. C. F. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1736-1741, 2007.

PERONDI, P. A. O.; MARCHESIN, W.; LUZ, C. H. P.; HERLING, R. V. **Guia de identificação de deficiências nutricionais em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007.

RAGHULAMURU, Y.; PADMAJYOTHI, D.; PHARIS, R.P. Influence of gibberellin A4 on flowering and fruiting in coffee (*Coffea arabica* L.). **Journal of coffee research**, v.26, n.1, p.17-22, 1996.

RAMPIM, L. RODRIGUES-COSTA, A. C. P.; NACKE, H.; KLEIN, J.; GUIMARÃES, V. F. Qualidade fisiológica da semente de três cultivares de trigo submetidas à inoculação e diferentes tratamentos. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.34, n.4, p.687-685, 2012.

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.

RUSSO, R. O; BERLYN, G. P. **The use of organica biostimulants to help low input sustainable agriculture**. **J. Sustain. Agric.**, Binghamton, v.1, n.2, p. 19-42, 1990.

RUSSO, R. O; BERLYN, G. P. Vitamin-humic-algal root biostimulant increases yield of green bean. **Hortscience**, St Joseph, v.27, n.7, p. 847, 1992.

SALA, V. M. R.; NOGUEIRA, E. J. B.; FREITAS, J. G.; SILVEIRA, A. P. D. Novas bactérias diazotróficas endofíticas na cultura do trigo em interação com a adubação nitrogenada, no campo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.3, p-1099-1106, 2008.

SANCHES, A. C.; GOMES, E. P.; RICKLI, M. E.; FASOLI, N. J. P.; SOARES, M. R. C.; GOES, R. H. T. B. de. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado esobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 2, p. 126–133, 2015.

SANTOS, C.M.G.; VIEIRA, E.L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor deplântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas, v.17, n.3, p.124-130, 2005.

SANTOS, L. M.; DE SIQUEIRA, F. T.; DE SIQUEIRA, G. B.; CALÇADO, J. P. A. Potencial de estabelecimento da *Brachiaria* híbrida cultivar Mulato II (Convert HD364 HD364) 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. 96f. Tese (doutorado), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010. 96f. Jaboticabal.

SILVA, C. D.; MENEZES, L. D.; ZIECH, M. F.; KUSS, F.; RONSANI, R.; BIESEK, R. R.; LISBINSKI, E. Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagem de estrela africana manejada com diferentes resíduos de forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, 2441-2450, 2012.

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. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.2, p.23-33, 2010.

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

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

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

VELÁSQUEZ, P. A. T; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A.; RIVERA, A. R.; DIAN, P. H. M.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.6, p.1206-1213, 2010.