



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS CAMPUS
UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA ESCOLA DE MEDICINA
VETERINÁRIA E ZOOTECNIA



HUGO MARIANO RODRIGUES DE OLIVEIRA

**ADUBAÇÃO DOS CAPINS JIGGS E HEMÁRTHRIA EM NEOSSOLO
QUARTZARÊNICO NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA**

ARAGUAINA – TO

2015

HUGO MARIANO RODRIGUES DE OLIVEIRA

**ADUBAÇÃO DOS CAPINS JIGGS E HEMÁRTHRIA EM NEOSSOLO
QUARTZARÊNICO NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA**

Monografia apresentada à Escola de
Medicina Veterinária e Zootecnia, como
requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Zootecnia.

Orientador (a): Prof^o Dr. Antonio
Clementino dos Santos.

ARAGUAÍNA-TO

2015

HUGO MARIANO RODRIGUES DE OLIVEIRA

**ADUBAÇÃO DOS CAPINS JIGGS E HEMÁRTHRIA EM NEOSSOLO
QUARTZARÊNICO NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA**

Monografia apresentada à Escola de
Medicina Veterinária e Zootecnia, como
requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Zootecnia.

Orientador (a): Prof^o Dr. Antonio
Clementino dos Santos.

Supervisor (a): Msr. Otacílio Silveira
Junior

Aprovado em 25 / 09 / 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antonio Clementino dos Santos
(Orientador)

Otacílio Silveira Junior
(Mestre em Ciência animal tropical)

Marcos Odilon Dias Rodrigues
(Mestre em Ciência animal tropical)

Dedico.

Aos meus pais, Odonel Mariano de Oliveira e Eliane Rodrigues de Oliveira, a meu irmão, Humberto Alencar Rodrigues de Oliveira, e aos meus avós por todo carinho e incentivo durante o curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida com saúde e força para buscar todos os dias a realização do sonho da obtenção do diploma de Zootecnista.

Aos meus pais, Odonel Mariano de Oliveira e Eliane Rodrigues de Oliveira, por toda força, empenho, dedicação, carinho, amor e incentivo disponibilizando apoio, não medindo esforços para que durante esses cinco anos de luta na universidade não faltasse estrutura material e emocional para eu nunca desistir.

Aos meus avós Joana Nunes, Antônio Rodrigues, Geraldo Procópio, e Maria Aparecida que me deram muito carinho e incentivo nessa trajetória de sonho.

Ao meu irmão que desde alegre na vida é um grande amigo em que me orgulho de poder compartilhar essa luta.

A minha namorada Rayssa Pettine que me proporcionou momentos inesquecíveis com muita amizade, companheirismo, carinho, paciência e me motivando a cada prova difícil e nota baixa.

Ao meu primo Leonardo Bernardes que foi um espelho em todos os momentos da minha vida acadêmica por sua dedicação e empenho para estar aprendendo mais e por me direcionar no melhor caminho possível dentro da universidade.

Ao meu orientador professor Antônio Clementino dos Santos, que me recebeu no segundo período e desde então me motivou a buscar mais conhecimento mostrando a grande oportunidade que tive e com isso pudesse aproveitar o melhor possível.

Ao meu supervisor de estágio Otacílio Silveira Junior que durante esse período de estágio esteve disposto a ajudar e responder todas as minhas dúvidas do trabalho.

Aos meus amigos do laboratório de Solos da universidade Aridouglas, Marcos Odilon, Marcio Odilon, Perlon Maia, Nayara Alencar, Tiago Barbalho, Durval Nolasco os demais que possuíram grande conhecimento e nas diversas conversas no laboratório proporcionou aprendizado com muita descontração nas diversas áreas do conhecimento, desde política, cultura, ciência, sociedade, comportamento humano e tudo que se imaginar possível de discussão.

Aos técnicos administrativos e técnicos de laboratório Klezion Sertão e Lucas pela ajuda no decorrer do curso.

Aos professores do curso de zootecnia Glauco Moura, Jose Neuman, João Vidal, Durval Nolasco, José Hugo e Ana Cristina, Jose Geraldo, Alencariano, Silvia Minharro, Rubens Fausto, Gerson Fausto, Kénia, Wallace, Vera, Eduardo, Luciano, Ana Claudia, Ana Carolina, Fabrícia Chaves, Roberta Vaz, Emerson Alexandrino, Deborah e Marcio, Elcivan Nóbrega, Antônio Clementino, Gilvaneide e Heloisa Baleroni que durante suas disciplinas buscaram passar o conhecimento da melhor forma possível e nos mostrar e preparar para todas as dificuldades que iremos encontrar após a formação acadêmica.

Ao coordenador de estágio Danilo Vargas que esteve prontamente disponível para atender as necessidades dos alunos para resolver problemas referentes ao estágio.

“A maior recompensa pelo nosso trabalho não é o que nos pagam por ele, mas aquilo em que ele nos transforma.”

John Ruskin

LISTA DE FIGURAS

- figura 1.** Área experimental do campo agrostológico na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins..... 1
- Figura 2.** Ferramentas utilizadas na coleta da forragem e corte de uniformização das parcelas. (A) régua graduada; (B) cutelo; C quadro de 0,25 m²; (D) roçadeira lateral a gasolina..... 2
- Figura 3.** Processo de separação dos componentes da planta em folha, colmo+bainha e material morto do capim Jiggs (A) e Hemárhria (B)..... 3

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Proporção dos componentes da planta (folha; colmo; material morto) nos capins Hemártria e Jiggs sob quatro estratégias de adubação (orgânica {O}; química {Q}; química+orgânica {Q+O}; sem adubação {SA})..... 1
- Tabela 2.** Características estruturais dos capins Hemártria Florata e Jiggs sob quatro estratégias de adubação (orgânica; química; química + orgânica; sem adubação)..... 2
- Tabela 3.** Características produtivas totais, características produtivas dos componentes (folha; colmo; material morto) nos capins Hemártria e Jiggs sob quatro estratégias de adubação (orgânica {O}; química {Q}; química+orgânica {Q+O}; sem adubação {SA})..... 3

LISTA DE ABREVIATURA

% COLMO	Porcentagem de colmo
% FOLHA	Porcentagem de folha
% MM	Porcentagem de material morto
C	Colmo
F:C	Relação folha colmo
LF	Lâmina foliar
MM	Material morto
MOS	Matéria orgânica do solo
MS	Matéria seca
MST	Matéria seca total
Q+O	químico + orgânico
OG	Orgânico
PB	Proteína bruta
PMS	Produção de matéria seca
PMV	Produção de matéria verde
QM	Químico
SA	Sem adubação

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.	24
5 CONCLUSÃO.	30
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

RESUMO

O objetivo foi avaliar o efeito da adubação química e orgânica e sua combinação nos capins Jiggs (*Cynodon dactylon* cv. Jiggs) e Hemárthria (*Hemárthria altissima* cv. Floralta). O trabalho foi realizado em área experimental na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Araguaína, TO. O experimento foi conduzido em arranjo fatorial 2x4, com três repetições com delineamento experimental em blocos casualizados. Os tratamentos consistiam em duas gramíneas (Jiggs, Hemártria) e quatro tipos adubações (sem adubação - SA; adubação orgânica - O; adubação química - Q; adubação química com orgânica - Q+O). As variáveis avaliadas foram: altura; proporção e produção de folha, colmo e material morto; relação folha:colmo (F:C); produção de massa seca e massa verde total; densidade volumétrica. O capim Hemártria apresentou maior altura, porcentagem de colmo, produção de massa seca e produção de colmo em relação ao Jiggs que em contrapartida teve maior proporção de folha, material morto e relação F:C. A interação entre capim x adubo ocorreu apenas para proporção de MM. Na avaliação para o tipo de adubo, foi observado que o tratamento Q+O teve maior proporção de folha e foi também o mais produtivo seguido do Q e O que não se diferiram entre si. Não houve efeito significativo para o tipo de capim ($P>0,41$) e adubo utilizado ($P>0,13$) na variável densidade volumétrica. O capim Hemárthria teve maior produção de matéria seca, matéria verde e colmo em relação ao Jiggs. A maior produção das gramíneas foi com aplicação conjunta de adubos químico e orgânico.

Palavras chave: *Cynodon dactylon*, *Hemárthria altissima*, adubação orgânica, adubação química.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of chemical and organic fertilizers and their combination in grasses *Cynodon dactylon* cv Jiggs and *Hemarthria altissima* cv. Floralta. The work was performed in the experimental area in the School of Veterinary Medicine and Zootechny (EMVZ) of the Federal University of Tocantins (UFT), Araguaína, TO. The experiment was a factorial arrangement 2x4, with three replications. The treatments consisted of two grasses (Jiggs, limpograss Floralta) and four fertilizer types (without fertilization - SA; organic fertilizer - O; chemical fertilization - Q, chemical fertilizer with organic - Q + O). The variables evaluated were: height; percentage and production of leaf, stem and dead material; leaf: stem ratio; dry matter production and full green mass; bulk density. The limpograss grass showed higher height, percentage of stem, PMS and thatched production compared to Jiggs which in turn had higher proportion of leaf, dead material and relationship F: C. The interaction between grass fertilizer x occurred only for percentage of MM. In the evaluation for the type of fertilizer was the most productive Q + O followed by Q and What is not different this same sequence was observed for percentage of leaf. There was no significant effect for the type of grass ($P > 0.41$) and used fertilizer ($P < 0.13$) in the variable bulk density. The *Hemarthria* grass had increased production of dry matter, green matter and stem relative to Jiggs. The highest yield of grasses was with joint application of chemical and organic fertilizers.

Key words: *Cynodon dactylon* cv Jiggs, limpograss, soil organic matter.

1 INTRODUÇÃO

O pasto é a principal fonte de alimentação dos bovinos na pecuária nacional, sendo de grande importância a busca pelo uso e manutenção adequada. Existe também a preocupação mundial pela conservação ambiental, em contrapartida tem o crescimento populacional e sua demanda por alimentos, impondo o desafio de aumentar a produção de maneira sustentável. O Brasil é um dos países com melhor desempenho global no crescimento da produtividade de fator total agrícola, e um dos principais fatores responsáveis por esse desenvolvimento são as pesquisas que produziram melhores tecnologias de cultivo e pecuário disponibilizados aos agricultores e agroindústrias (OCDE / FAO, 2015).

A utilização de gramíneas produtivas e bom valor nutritivo pode intensificar a produção nas pastagens. Nesse contexto existem várias espécies e/ou cultivares de *Poaceae* (gramíneas) lançadas anualmente no mercado. O capim Jiggs é uma cultivar do gênero *Cynodon dactylon* (grama bermuda), foi lançada pelo fazendeiro chamado J. C. Riggs, no Leste dos Estados Unidos, mas não se sabe como esta cultivar foi originalmente distribuída (BADE, 2000) e foi introduzida recentemente no Brasil sem registro oficial. Esta gramínea tem alto potencial de produtivo, com produção e estratégia de manejo semelhante ao Tifton 85 (*Cynodon spp*).

A capim Hermáthria é uma gramínea perene que se propaga de forma vegetativa através das hastas que formam raízes a partir dos nós chega até 1,50 m de altura e foi originalmente levada da África do Sul para os Estados Unidos (WALLAU, 2013). A partir daí lançaram várias linhagens no mercado. Sua alta digestibilidade e adaptabilidade a solos mal drenados, que torna boa alternativa de uso em áreas de várzea (NEWMAN *et al.*, 2009).

O solo é a base da produção de alimentos e na busca por alta qualidade e produtividade forrageira é imprescindível a adoção de técnicas para melhorar sua qualidade. A adubação orgânica é um método alternativo que contribui positivamente na melhoria das condições físicas e químicas do solo, além disso, possibilita a reutilização de resíduos orgânicos das propriedades rurais e industriais. Outro método de incremento de nutrientes no solo é o uso de fertilizantes químicos, que tem maior disponibilidade dos elementos em menor tempo. Mas apesar do seu benefício e intensificação no uso desses produtos no Brasil, aproximadamente 70%

das propriedades consultadas no censo agrícola de 2006 não usam nenhum tipo de fertilizante em sua propriedade (OCDE / FAO, 2015).

Outra alternativa economicamente viável é a associação da adubação química e orgânica, proporcionando respostas produtivas imediatas através do adubo químico e a longo prazo pela melhoria da estrutura e bioatividade do solo pela adubação orgânico.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das adubações química, orgânica e sua combinação no desempenho produtivo e estrutural dos capins Jiggs e Hemárthria.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No Brasil a pecuária é umas das atividades mais importantes para o desenvolvimento da economia nacional. É necessário aprimorar os sistemas de produção, buscando produtividade da pecuária bovina, que tem as pastagens como principal fonte de energia no seu processo produtivo. Com isso, as pastagens tornam-se o foco principal para aumento da produtividade, e para obtenção desse resultado é imprescindível utilizar gramíneas de boa adaptabilidade aliando alta qualidade e quantidade produzida. Logo é necessário ter o conhecimento e entendimento dos padrões de crescimento de plantas em diferentes condições edafoclimáticas, permitindo assim sua utilização estratégica (SILVA 2012).

Dentre varias espécies de forrageiras, as gramíneas do gênero *Cynodon* estão entre mais importantes para pasto e produção de feno em climas quentes (SOLEMBERG, 2008). Essas plantas são tipicamente rizomatosas e tem variação morfológica de colmos finos e folhas delgadas, até colmos mais grossos e folhas mais largas, com grande variabilidade genotípica e fenotípica, o que proporciona ampla distribuição geográfica (PEDREIRA, 2010).

As gramíneas do gênero *Cynodon* são estabelecidas vegetativamente através da parte área da planta ou por plantas inteiras, formando plantas profundamente enraizadas, crescendo de 30 a 60 cm de altura e constituem a base da maioria dos sistemas forrageiros no Sudeste dos Estados Unidos devido a sua produtividade, valor nutritivo e tolerância a vários tipos de solos (CORRIHER e REDMON, 2015). No Brasil são utilizadas principalmente na pecuária leiteira, destacando-se principalmente devido ao bom valor nutritivo e potencial produtivo.

O *Cynodon dactylon* (L) tem distribuição em todos os continentes exceto na Antártica. É um gênero dinâmico e agressivo, além de ser considerada invasora de ambientes fragilizados (HARLAN e WET, 1969 *apud* VIELMO, 2008). Devido às características de versatilidade e flexibilidade das gramíneas do gênero *Cynodon*, há lançamento continuo de novas cultivares no mercado, originados principalmente dos programas de melhoramento dos Estados Unidos (CARVALHO et al., 2012).

O capim Jiggs é uma das novas variedades do gênero *Cynodon dactylon* no mercado, e tem sua origem no Leste do Texas nos Estados Unidos, porém diferente da maioria das novas variedades, esta versão é particular e provavelmente lançada

pelo fazendeiro chamado J. C. Riggs, mas não se sabe como esta grama foi originalmente distribuída (BADE, 2000).

O Jiggs foi introduzido recentemente no Brasil sem registro oficial de sua entrada no país. É uma gramínea que se estabelece rapidamente quando bem manejada, com propagação a partir de ramos, possuindo caules finos e relvado denso (MISLEVY, 2002). Segundo Carvalho *et al.*, (2012) e Guimarães (2012) o capim Jiggs atinge acúmulo total de forragem de 16,8 t MS.ha⁻¹ chegando até 32,7 t MS.ha⁻¹ com 42 dias de rebrota, possuindo produção e estratégia de manejo semelhante ao Tifton 85 (*Cynodon spp*), que é uma das gramíneas mais difundidas no país devido sua alta produtividade e qualidade, mostrando assim a potencialidade dessa nova cultivar. Rezende *et al.* (2015), avaliaram as características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Jiggs e Tifton 85 fertilizados com alguns macronutrientes e encontraram respostas produtivas de 7,32 t. ha⁻¹ de massa seca, porém com maior perfilhamento do que o capim Tifton 85, e com melhores características nutricionais para o Jiggs. Souza (2008) obteve valores de proteína bruta médio de 14,04% e Aguiar *et al.* (2015), avaliando o capim Jiggs em quatro meses de produção obtiveram em média 15,8% de PB e digestibilidade em vitro da matéria orgânica de 49,5% com média de produção de 3,1 t.ha⁻¹ de matéria seca acumulada. Entretanto essa é uma cultivar ainda pouco estudada no país, principalmente no Norte do Brasil, com necessidade da realização de outros trabalhos para gerar conhecimento de seu desempenho no sistema de produção.

Outro gênero de gramínea com destaque nas pesquisas e lançamentos de novas cultivares nos Estados Unidos é o capim Hemátrria [*Hemátrria altíssima* (Poir.) Stapf et CE Hubb.] que foi originalmente levada da África do Sul para os Estados Unidos na década de 1960. Essa forrageira é perene e se propaga de forma vegetativa através das hastes que formam raízes a partir dos nós podendo chegar até 1,50 m de altura (WALLAU, 2013).

Inicialmente após a introdução do capim Hemátrria nos estados unidos foi realizado inúmeros experimentos, que geraram as variedades “Redalta” e “Greenalta”, com boa persistência, porém baixa digestibilidade, e também lançada à variedade “Bilgalta” com melhor digestibilidade que ambas, porém menos persistente o que limitou a sua expansão (QUESENBERRY *et al.*, 1978 *apud* WALLAU, 2013). O capim hemátrria cv. Floralta é outra variedade do gênero *Hemátrria* que foi levada para Florida nos EUA e originalmente coletado no rio

Luvuvhuno parque nacional de Kruger, África do Sul (OAKES 1973 *apud* QUESENBERRY *et al.*, 1984). A partir de sua introdução no país foi extensivamente avaliada em 1974. Essa cultivar foi selecionada especificamente por sua persistência sob pastejo e demonstrou ter maior digestibilidade que as Redalta e Greenalta e igual ou maior que a Bigalta (QUESENBERRY *et al.*, 1984). Por isso se tornou rapidamente a cultivar mais popular entre produtores do sul da Florida principalmente por sua maior tolerância a temperaturas frias (WALLUA, 2013).

A produção de matéria seca de gramíneas do gênero *Hemárrhria* encontradas em media são de 10 a 18 t.ha⁻¹ com boa preparação do solo e adubação. Hanisch *et al.* (2009), avaliaram a cv. Flórida em três propriedades rurais no Rio Grande do Sul e obtiveram produção de 10,9 14,9 e 18,5 t.ha⁻¹ de matéria seca em oito meses de avaliação. Poczynek (2015) trabalhando com a cv. Roxinho obteve produção de biomassa acumulada durante quatro épocas de corte de 13,5 t.ha⁻¹ de matéria seca.

O capim Hermátria é bem adaptado a solos úmidos, mal drenados e indicados para áreas de baixada. Não devem ser plantados em terrenos elevados ou areias profundas, além de serem adaptadas ao frio, com início do crescimento na estação fria mais cedo que as outras gramíneas tropicais. Esse capim possui alta digestibilidade, e declínio mais lento da qualidade da forragem com o aumento da maturidade (NEWMAN *et al.*, 2009). Este fator é importante, pois mostra a flexibilidade de manejo e pode ser colhida mais tardiamente sem grandes perdas de qualidade da forragem. Detmann *et al.* (2009), e Clipes *et al.* (2010), compararam quatro gramíneas e avaliando o conjunto total das variáveis obtiveram fator correlacionado com a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, com resultados que mostram o capim Hemartria com à mais alta digestibilidade entre os testados, com valores em média variando de 69,17% à 69,39% aos 42 dias de rebrotação.

O uso do capim Hemartria pode ser limitado devido ao seu baixo teor de proteína (NEWMAN *et al.*, 2009). A concentração de PB em capim Hemartria observada em estudos varia de 6,0 a 14,94% em diferentes idades de corte de 28 a 70 dias, por isso é necessária à suplementação protéica devido aos níveis abaixo da exigência mínima na matéria seca para bovinos (CLIPES *et al.*, 2010; DETMANN *et al.*, 2009; HENRIQUES *et al.*, 2007; SANTOS, 2010; POSTIGLION, 2000;). Santos, (2009) ao avaliar intervalos de cortes e lâmina de água observou maior teor de proteína bruta para o capim Hemarthria aos 45 dias com media de 8,1% de PB,

porém esta media caiu para 6,3% em intervalo de corte de 60 dias, que mostra a importância do manejo na obtenção da melhor qualidade das pastagens.

Nesse contexto o objetivo é a busca por alta qualidade e produtividade forrageira. Esses fatores estão ligados diretamente a sua adaptabilidade ao ecossistema em que foi implantada e com o manejo ideal a cada espécie de gramínea proporcionando longevidade. É imprescindível a busca pela sustentabilidade do sistema, afim de, mitigar as alterações climáticas e maximizar o ganho na propriedade.

Provavelmente o atributo que melhor represente a qualidade dos solos, é o teor de matéria orgânica, que é substrato para os processos de transformação e transferência de energia no sistema solo-planta-atmosfera (MOREIRA e SIQUEIRA, 2002). A matéria orgânica do solo (MOS) afeta diretamente a produtividade dos sistemas, pois favorece a disponibilidade de macro e micro nutrientes, incremento na capacidade de troca catiônica, diminuição da toxidez e aumento da agregação do solo que influencia outros fatores físicos como a densidade, porosidade, aeração e capacidade de retenção e infiltração de água. Por isso, a matéria orgânica é fundamental no aumento da capacidade produtiva dos solos (BAYER e MIELNICZUK, 1999).

O efeito do incremento de matéria orgânica no solo através da adubação com resíduos orgânicos, além de fornecer nutrientes e melhorar as características físicas do solo, também proporciona bioatividade nas plantas, que pode ser observado diretamente na produtividade e vigor das plantas (ZANDONADI *et al.*, 2014). Araujo *et al.* (2008), avaliaram seis diferentes fontes de adubo orgânico em capim Mombaça e verificaram que todas as fontes contribuíram na produtividade, mas o esterco de galinha que mais influenciou a produção de MST chegando a $9,63 \text{ t.ha}^{-1}$ aos 35 dias. Vários autores reportam ao incremento na produção de MST das gramíneas quando realizada a adubação orgânica com as mais variadas fontes (LIMA *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2013; ASSIS, 2007; ARAUJO *et al.*, 2008; MONTEIRO *et al.*, 2009). Esses fatores comprovam e justificam a necessidade da utilização e manutenção da MOS, pois a adoção de manejo desordenado do solo provocam mudanças na estrutura e no funcionamento dos ecossistemas interferindo assim na dinâmica da matéria orgânica do solo, podendo levar essas áreas ao processo de degradação (BARROS, 2013).

Uma das fontes de resíduos orgânicos mais conhecidos é o esterco bovino, que podem proporcionar melhores rendimentos na produção com sua reutilização principalmente nas pequenas propriedades. Segundo Paulleti *et al.* (2008), o uso contínuo de esterco proporciona aumento da fertilidade do solo, em que, boa parte da exigência em nitrogênio pela planta é suprida, diminuindo a necessidade de utilização de adubos químicos no fornecimento de nutrientes. Outra forma de fornecimento de nutrientes tradicional na pecuária para o desenvolvimento das plantas é adubação química das pastagens, que quando bem utilizada supri a carência de nutrientes no solo. Os avanços no conhecimento de técnicas de manejo do pastejo possibilitou a intensificação e ampliação no uso de adubos químicos nas pastagens, isso proporciona inovações buscando utilização racional e otimizada dos adubos químicos para produção sustentável (FONSECA *et al.*, 2011).

São várias as vantagens no uso de resíduos orgânicos como adubo para as pastagens. Porém existe algumas desvantagens como custo no transporte, manejo e aplicação, além da variação na composição do esterco que podem limitar a sua utilização em sistemas intensificados (Malavolta 1979 apud Oliveira *et al.*, 2013). Com isso a associação de adubos químicos e orgânicos pode se tornar uma alternativa na complementariedade e fornecimento mais rápido dos nutrientes para as plantas e na diminuição da quantidade necessária de adubo orgânico a ser utilizado. Essa alternativa deve ser bem analisada, principalmente no seu nível de substituição, para que não comprometa o crescimento e produção da planta. Araujo *et al.* (2011) avaliando a substituição de ureia por esterco bovino em Neossolo Quartzarênico verificou que o nível de substituição viável foi de até 50%, em que, valores acima proporcionou menor desempenho.

A redução da fertilidade do solo é um dos principais fatores responsáveis pela perda da produtividade, isso devido à saída dos nutrientes por meio de perdas (lixiviação, erosão) e produto animal aliado a irregular e insuficiente reposição natural dos nutrientes (MARTHA JUNIOR e VILELA, 2002). E para que a planta tenha rápido desenvolvimento, os nutrientes minerais considerados essenciais ao seu ciclo de vida devem estar em quantidades suficientes para atender essa demanda para garantir a sustentabilidade, vigor, produtividade e capacidade de recuperação das pastagens.

3 MATERIAL E MÉTODOS.

O trabalho foi realizado em área experimental na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), no campus de Araguaína – TO, no período de 18/05/2015 até 16/07/2015. O clima predominante da região de acordo com a classificação de Köppen (1948) é do tipo Aw (quente e úmido) com precipitações anuais médias de 1800 mm, temperaturas máximas de 40°C, mínimas de 18°C com medias de 28°C e umidade relativa do ar média anual de 76%. O solo da região foi classificado como Neossolo Quartzarênico Ortico típico.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiam em duas gramíneas (Jiggs, Hemátria) e quatro adubações (sem adubação - SA; adubação orgânica - O; adubação química - Q; adubação química com orgânica - Q+O). O experimento foi esquema fatorial 2x4 com três repetições totalizando 24 unidades experimentais (Figura 1). Cada unidade experimental foi constituído com 6 m² (2x3) com corredores de 0,25 m entre elas, que foram mantidos limpos e realizadas capinas para evitar a contaminação entre as parcelas. A área experimental foi estabelecida em dezembro de 2014 com os capins Jiggs e Hemarthria cv. Floralta.



Figura 1. Área experimental do campo agrostológico na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins.

Na implantação foi realizada a aplicação das adubações orgânicas com 50,4 kg esterco bovino incorporado em cada parcela afim de, alcançar o teor de matéria orgânica de 4% considerando que existe 1% no solo. Araujo *et al.* (2011), analisando

os fatores físico-químicos do esterco bovino na mesma região do presente trabalho, obteve valores de 20% de matéria seca, 15,4% de matéria orgânica, 1,84% de nitrogênio, 5,10% de fósforo total, 2,85% de potássio, 10,80% de cálcio e relação carbono nitrogênio de 7/1.

. Na adubação química foram utilizados o superfosfato simples na dose de 50 kg $P_2O_5 \cdot ha^{-1}$, cloreto de potássio na dose de 60 kg $K_2O \cdot ha^{-1}$ e ureia na dose de 90 kg $N \cdot ha^{-1}$, também foi uma área mantida sem adubação. Devido o experimento ter sido realizado no período da seca, foi mantido em todo período de avaliação sob irrigação com ajuda de aspersores que foram devidamente dispostas na área sendo estes ligados todos os dias no final da tarde, afim de, manter todas as parcelas em capacidade de campo.

Inicialmente foi realizado o corte de uniformização no dia 18/05 em todas as parcelas com ajuda de roçadeira lateral a gasolina, esse corte foi estabelecido para todos os ciclos com altura de resíduo de 7-10 cm para o capim Jiggs e de 20-25 cm no capim *Hemarthria* seguindo as recomendações observadas na literatura (NEWMAN *et al.*, 2009; REZENDE *et al.*, 2015; QUESENBERRY *et al.*, 2004 *apud* WALLAU, 2013; SILVA, 2012). Em seguida toda forragem cortada foi retirada das parcelas com rastelo para evitar influência nos tratamentos. A partir do corte de uniformização iniciou-se o ciclo de produção que foi fixado em 28 dias de descanso, passado esse período foi realizada a aferição das alturas das plantas tomando a média de sete pontos, e coleta de forragem das parcelas com a ajuda de cutelo e com quadro de 0,25 m² sendo este corte rente ao solo, esses procedimentos foram padronizados a cada final de ciclo, sendo que realizou-se dois ciclos de coletas (Figura 2).

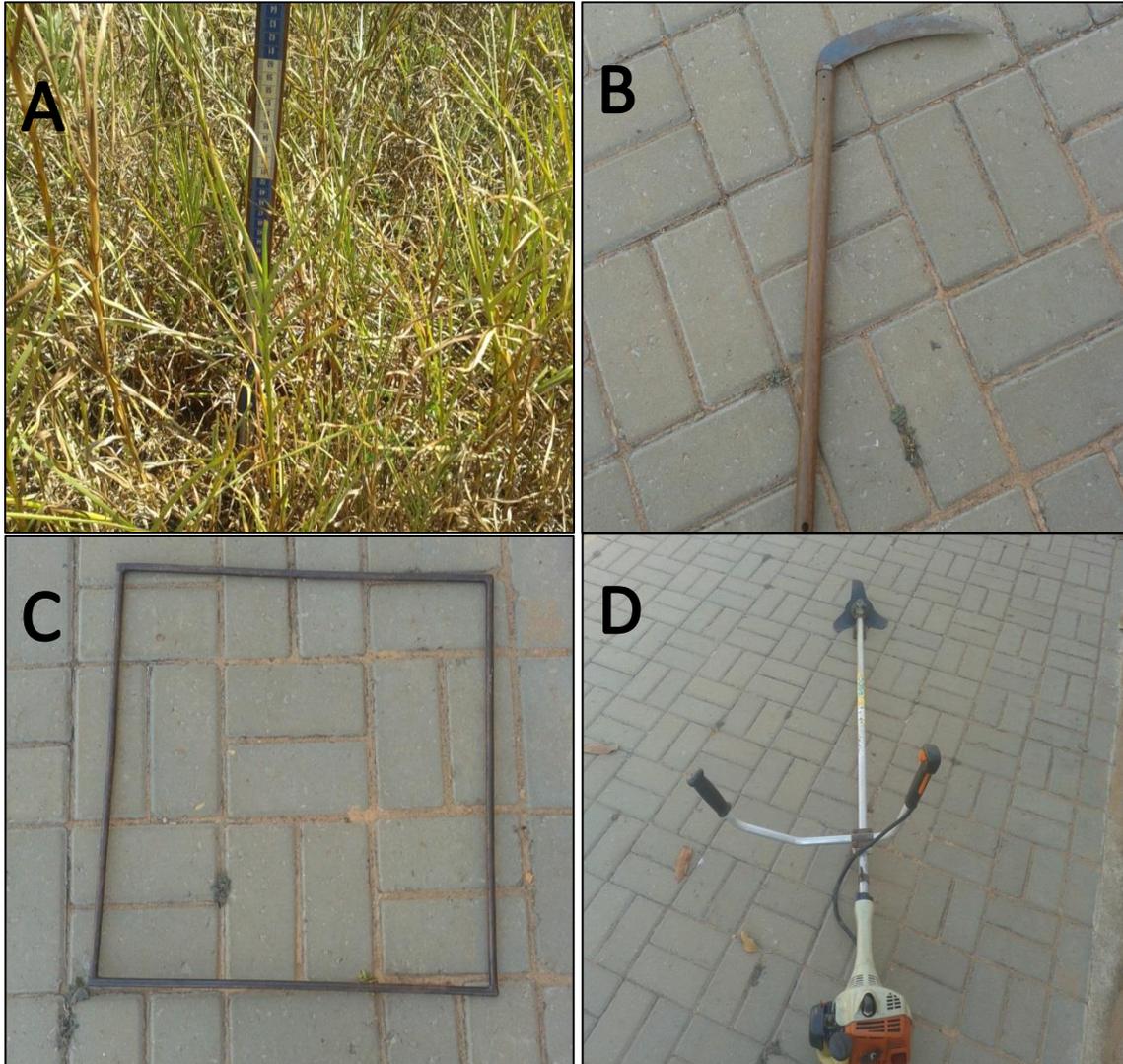


Figura 2. Ferramentas utilizadas na coleta da forragem e corte de uniformização das parcelas. (A) régua graduada; (B) cutelo; (C) quadro de 0,25 m²; (D) roçadeira lateral a gasolina.

Para obtenção das análises agronômicas as amostras retiradas a campo foram conduzidas ao laboratório de Solos da UFT-EMVZ e foram inicialmente pesadas para determinação da produção de matéria verde total (kg ha⁻¹), em seguida retiradas as sub amostras de cada coleta e posteriormente alocadas em frizzer para conservação do material vegetal, para serem utilizadas posteriormente para determinação dos componentes da planta. As sub amostras foram separadas em colmo+bainha (C), lâmina foliar (LF) e material morto (MM), em seguida pesadas e levadas à estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 h para determinação da produção da massa seca (MS) total e dos componentes da planta em kg ha⁻¹ (Figura 3). A partir desses dados foram calculados a proporção dos componentes da planta,

relação folha:colmo e com os resultados da massa seca total e da altura média, calculou-se a densidade volumétrica de forragem ($\text{kg ha}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ de MS).



Figura 3. Processo de separação dos componentes da planta em folha, colmo+bainha e material morto do capim Jiggs (A) e Hemárhria (B).

Os resultados foram submetidos a análise de variância para verificação da significância das cultivares, da estratégia de adubação e da interação cultivar e estratégia de adubação, com a significância de 0,05% de probabilidade. As variáveis foram comparadas pelo teste de média através do teste de Tukey com ajuda do programa SAS versão para estudante.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.

As proporções de folha (%FOLHA), (Tabela 1) variaram significativamente entre os capins ($P < 0,01$). A maior proporção foi para o capim Jiggs com 44,70%, esse valor está abaixo dos encontrados por Rezende *et al.*, (2015) que compararam duas gramíneas fertilizadas com alguns macronutrientes e obtiveram 48,79% de folha no capim Jiggs, e no trabalho de Silva (2012) que apresentou 63,27% de folha na média anual na frequência de pastejo de 28 dias. No capim Hemátria o resultado foi bem inferior tendo em média 29,24% de folhas, isso já mostra a grande diferença entre as espécies em relação a sua composição agronômica.

Houve diferença na %FOLHA em relação o tipo de adubo ($P < 0,03$), onde o tratamento Q+O resultou em maiores proporções com 40,49% de folha, seguido dos tratamentos OG e QM com 38,76 e 39,33 %, respectivamente e que não se diferiram estatisticamente, e como esperado os tratamentos SA resultaram em menor proporção de folha 29,31 % (Tabela 1). A disponibilidade de folha é a característica que mais responde a qualidade da forragem em parâmetros estruturais, além de ser a preferência no consumo dos animais herbívoros, podendo assim interferir diretamente na nutrição animal. Assim, a menor disponibilidade desse componente pode restringir o consumo quantitativo e qualitativo, afetando o ganho dos animais por não satisfazer suas exigências nutricionais.

Já nos resultados de proporção de colmo (%COLMO) houve efeito apenas para o tipo de capim ($P < 0,01$), não ocorrendo efeito do tipo de adubação ($P > 0,31$) nem da interação dos fatores ($P > 0,45$) e o maior valor %COLMO foi do capim Hemátria com 66,48%, no capim Jiggs a proporção foi inferior tendo média de 44,11% (Tabela 1).

O capim Hemátria possui característica de alta proporção de colmo, mas de alta digestibilidade e bom teor de proteína desde que mantenha em maior frequência de pastejo. Pode obter digestibilidade do colmo tão elevada quanto na folha (WALLAU, 2013). Vendramini *et al.* (2008), avaliaram o uso de capim Hemátria sob pastejo na Florida e observaram que a digestibilidade foi cerca de 10% maior que a da grama-batatais (*Paspalum notatum* Flugge) mas com baixos teores de proteína (4,8 – 5%). Outros autores relatam resultados similares quanto à digestibilidade, no entanto, reportam valores mais elevados de proteína bruta chegando entre 7,8 a 10,27% (HANISH e MEISTER, 2009; POSTIGLIONI, 2000; DETMANET *al.*, 2009).

Dentre as gramíneas do gênero *Cynodon dactylon* o capim Jiggs possui proporção de colmo geralmente mais elevada. Os valores encontrados na literatura (GUIMARÃES, 2012; CARVALHO, 2011; SILVA, 2012; REZENDE 2015) para essa característica são em média de aproximadamente 45%, este fator está diretamente relacionado ao incremento na biomassa do dossel. Porém, Guimarães (2012) observou o comportamento ingestivo dos animais e sugeriu que os colmos são bem aceitos se jovens e tenros, não prejudicando o consumo. De acordo com Silva (2012), essa morfologia da planta também pode ser indicador de melhor assimilação de carbono, pois apesar da menor área foliar o Jiggs apresentou mesmo acúmulo líquido de forragem em relação a gramíneas com maior área foliar.

Tabela 1. Proporção dos componentes da planta (folha; colmo; material morto) nos capins Hemártria Floralta e Jiggs sob quatro estratégias de adubação (orgânica; química; química + orgânica; sem adubação).

Variáveis	Capim	Adubo (kg ha ⁻¹)				Média	P	CV(%)
		OG	Q+O	QM	SA			
ALT (cm)	Hemártria	49,01	53,75	50,75	42,45	48,99 A	Capim (C)	0,01
	Jiggs	26,98	29,57	27,58	18,79	25,73 B	Adubo (A)	0,01
	Média	38,00 a	41,66 a	39,16 a	30,62 b		C x A	0,96
%FOLHA	Hemártria	27,80	30,98	30,16	28,04	29,24 B	Capim (C)	0,01
	Jiggs	49,72	50,01	48,50	30,59	44,70 A	Adubo (A)	0,03
	Média	38,76 ab	40,49 a	39,33 ab	29,31 b		C x A	0,08
%COLMO	Hemártria	67,52	65,17	65,53	28,04	66,48 A	Capim (C)	0,01
	Jiggs	40,14	44,48	41,77	50,06	44,11 B	Adubo (A)	0,31
	Média	53,83	54,82	53,65	58,89		C x A	0,45
%MM	Hemártria	4,68 b	3,86 b	4,31 b	4,22 b	4,26	Capim (C)	0,01
	Jiggs	10,13 b	5,52 b	9,73 b	19,35 a	11,18	Adubo (A)	0,01
	Média	7,40	4,68	7,01	11,78		C x A	0,01

Medias seguidas pela mesma letra nas linhas e colunas, não diferem entre si, pelo teste t (P>0,05). CV = coeficiente de variação; P = significância; CxA = interação capim adubo;

A proporção de material morto (%MM) na composição da planta foi à única variável que teve efeito dos tratamentos e da interação entre eles (P<0,01). Entre as gramíneas avaliadas a que apresentou maiores %MM foi o capim Jiggs com média de 11,18%, quase duas vezes mais elevado que a porcentagem do capim Hemártria com 4,26%. Na adubação o efeito de proporção de material morto teve diferença no tratamento SA com 11,78%MM para os demais OG, Q+O e QM que não se diferenciaram entre si, com média de 6,36 %MM entre eles (Tabela 1). A interação capim: adubo na %MM ocorreu para o tratamento com capim Jiggs SA com a maior

média de porcentagem chegando a 19,35% de material morto. Esse fato pode ser explicado pelo método de colheita rente ao solo, que propicia maior material morto na parte inferior da planta, e pela maior senescência do material devido a falta de nutrientes no solo provenientes da não adubação.

Na tabela 2 estão os resultados para as características estruturais. O capim Hemártria apresentou maior altura em relação ao Capim Jiggs ($P < 0,01$), esse resultado pode ser atribuído à morfologia diferenciada entre as espécies. Esta é uma espécie de porte alto chegando até 1,50 m, já o Jiggs é de porte baixo. O que é evidenciado até por suas recomendações de manejo residual sob pastejo que seria de 20 – 25 cm para Hemártria e 5 – 10 cm para o Jiggs. Os resultados para altura média do capim Jiggs de 25,73 cm se assemelham aos encontrados por Carvalho (2011) que avaliou frequência de cortes em três gramíneas e obteve média de 25,4 cm. Já Guimarães (2012), que trabalhou com manejo fixo de pastejo de 28 dias, obteve média de 28,5 cm que proporciona 95% de interceptação luminosa que é essencial para melhor desenvolvimento da planta.

Tabela 2. Características estruturais dos capins Hemártria Florata e Jiggs sob quatro estratégias de adubação (orgânica; química; química + orgânica; sem adubação).

ALT (cm)	Hemártria	49,01	53,75	50,75	42,45	48,99 A	Capim (C)	0,01	
	Jiggs	26,98	29,57	27,58	18,79	25,73 B	Adubo (A)	0,01	10,38
	Média	38,00 a	41,66 a	39,16 a	30,62 b		C x A	0,96	
F:C	Hemártria	0,42	0,5	0,47	0,37	0,43 B	Capim (C)	0,01	
	Jiggs	1,39	1,44	1,18	0,74	1,18 A	Adubo (A)	0,4	53,55
	Média	0,90	0,97	0,82	0,55		C x A	0,61	
DVF	Hemártria	69,6	73,02	62,82	61,21	66,66	Capim (C)	0,41	
	Jiggs	60,23	76,6	69,06	35,18	60,26	Adubo (A)	0,13	29,16
	Média	64,91	74,81	65,94	48,19		C x A	0,44	

Medias seguidas pela mesma letra nas linhas e colunas, não diferem entre si, pelo teste t ($P > 0,05$). CV = coeficiente de variação; P = significância; CxA = interação capim adubo; ALT = altura; F:C = relação folha colmo; DVF = densidade volumétrica da forragem ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$).

A altura média do capim Hemártria foi de 48,99 cm que esta dentro da recomendação de altura de pastejo para esta gramínea de 45 e 60 cm (NEWMAN *et al.*, 2009). Assim as médias de altura das duas gramíneas mostram que possivelmente o manejo adotado não interferiu nos resultados produtivos, pois estão dentro das indicações de altura de manejo que proporcione níveis de interceptação luminosa ótimos para o desenvolvimento. Com relação ao tipo de adubação houve

diferença em relação aos tratamentos adubados e o sem adubação ($P < 0,01$). As adubações orgânica (OG), química+orgânica (Q+O) e química (QM) obtiveram média de altura de 38 cm 41,66 cm e 39,16 cm respectivamente, que proporcionaram maior altura as gramíneas adubadas em relação aos tratamentos sem adubação (SA) com 30,62 cm de altura média, o que evidencia o efeito da utilização de fontes de nutrientes que proporcionam resultados positivos no crescimento das plantas (Tabela 2).

Na relação folha:colmo (F:C) houve efeito apenas para o tipo de capim ($P < 0,01$), com valores de 0,43 e 1,18 para os capins Hemártria e Jiggs, respectivamente (Tabela 2). Os valores de relação F:C do capim Hemártria são baixos, porém normalmente encontrados para essas gramíneas. Wallau, (2013) avaliou linhagens de hemártria e obteve relação F:C de 0,71 na parte superior e 0,31 no estrato mais baixo da planta, com média de 0,51 na planta inteira, o que condiz com o valor encontrado desse trabalho. Em geral o capim Jiggs em comparação a outros *Cynodons* apresenta valores mais elevados de colmo, o que diminui a relação F:C. O resultado desse estudo ficou abaixo do obtido por Silva (2012) que verificou na médias das estações do ano valor de 2,03 e superior ao valor de 0,97 encontrado por Rezende et al., (2015).

A relação F:C esta diretamente ligada a melhor digestibilidade e teor protéico da forragem, e que segundo a Carvalho, (2011) valores abaixo de 1,0 podem comprometem a qualidade da forragem. Porém, o aumento no rendimento forrageiro nas gramíneas C_4 esta ligado ao alongamento de colmo interferindo na estrutura do dossel e nos processo de competição por luz (RODRIGUES *et al.*, 2006; CARVALHO, 2011; SANTOS, 2009).

Não houve efeito para o tipo de capim ($P > 0,41$) e adubo utilizado ($P > 0,13$) na variável densidade volumétrica de forragem (Tabela 2). Segundo Stobbs, (1973) *apud* Radünz, (2005) a densidade volumétrica é um dos fatores mais importantes na determinação da quantidade de massa apreendida no bocado e consumo no pastejo. Os valores de densidade foram iguais entre as gramíneas devido à altura, que mesmo com maior produção para o capim Hemártria a altura também foi maior dando efeito de diluição da produção com média de $63,46 \text{ kg ha}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ entre os capins. O efeito da adubação não foi significativo na densidade volumétrica tendo a mesma média dos capins de $63,46 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$. As médias encontradas são bem

inferiores às encontradas por Fagundes, (2011) para o Tifton 85 com média de 365 kg.ha⁻¹.cm⁻¹ de densidade volumétrica.

Na Tabela 3 encontram-se os valores de produção de material verde (PMV) e produção de massa seca (PMS), em que, houve efeito para o tipo de capim e de adubo (P<0,01). O capim Hemártria foi mais produtivo, com média de 10718,00 kg ha⁻¹ de PMV e 3013,3 kg ha⁻¹ de PMS, aproximadamente duas vezes maior que a produção do capim Jiggs que alcançou 4387 kg.ha⁻¹ de MVT e 1731,4 kg.ha⁻¹ de MST. Essa diferença produtiva entre as gramíneas ocorreu devido ao maior incremento de colmo na biomassa colhida, pois não houve diferença entre as gramíneas na produção de folha (P>0,66) nem na produção de material morto (P>0,63) e se diferenciando na variável produção de colmo (P<0,01). A maior produção foi obtida para Hemártria com 1965,8 kg.ha⁻¹,62,13% a mais que o Jiggs com 744,3 kg ha⁻¹ de colmo (Tabela 3).

Tabela 3. Características produtivas totais, características produtivas dos componentes (folha; colmo; material morto) nos capins Hemártria Florata e Jiggs sob quatro estratégias de adubação (orgânica; química; química + orgânica; sem adubação).

Variáveis	Capim	Adubo (kg ⁻¹ ha)				Médias	P	CV %
		OG	Q+O	QM	SA			
PMV(kg.ha ⁻¹)	Hemártria	11420,00	14073,33	10666,67	6713,33	10718 A	Capim (C)	0,01
	Jiggs	4223,73	6099,13	5499,73	1726,53	4387 B	Adubo (A)	0,01
	Média	7822 ab	10086 a	8083 ab	4220 b		C x A	0,71
PMS(kg.ha ⁻¹)	Hemártria	3034,93	3676,82	2905,67	2435,61	3013,3 A	Capim (C)	0,01
	Jiggs	1789,66	2360,17	2085,75	690,06	1731,4 B	Adubo (A)	0,05
	Média	2412,3 ab	3018,5 a	2495,7 ab	1562,8 b		C x A	0,82
P.F(kg.ha ⁻¹)	Hemártria	864,04	1181,57	904,46	677,24	906,8 A	Capim (C)	0,66
	Jiggs	886,91	1205,64	1025,39	211,09	832,3 A	Adubo (A)	0,04
	Média	875,5 ab	1193,6 a	964,9 ab	444,2 b		C x A	0,61
P.C(kg.ha ⁻¹)	Hemártria	2012,46	2338,88	1862,30	1649,49	1965,8 A	Capim (C)	0,01
	Jiggs	716,49	1035,93	879,42	345,41	744,3 B	Adubo (A)	0,12
	Média	1364,5 a	1687,4 a	1370,9 a	997,5 a		C x A	0,90
P.MM(kg.ha ⁻¹)	Hemártria	158,43	156,37	138,91	108,88	140,65 A	Capim (C)	0,63
	Jiggs	186,26	118,61	180,95	133,56	154,84 A	Adubo (A)	0,62
	Média	172,35 a	137,49 a	159,93 a	121,22 a		C x A	0,77

Medias seguidas pela mesma letra nas linhas e colunas, não diferem entre si, pelo teste t (P>0,05).PMV= produção de matéria verde; PMS= produção de massa seca; P.F= produção de folha; P.C= produção de colmo; P.MM= produção de material morto; CV= coeficiente de variação; P= significância; CxA= interação capim adubo;

A produção alcançada pelo capim Jiggs foi compatível com os resultados obtidos em outros estudos comparando gramíneas do gênero *cynodon*, em que, tem-se média de produção próxima a 1,6 t ha⁻¹ de MS por ciclo (SILVA, 2012;

SANTOS, 2009; CARVALHO, 2011). A média de produção do capim Hemártria foi próxima à encontrada por Hanish (2009), que em estudo de três propriedades no planalto Catarinense com capim Hemárthria, teve média de 2300 kg MS.ha⁻¹.corte⁻¹ em corte a 10 cm de altura do solo. Porém de acordo com Newman (2009), esse capim consegue atingir produção entre 2800 – 3100 kg ha⁻¹ de biomassa, colhidos a 20 cm de altura. A média produtiva nesse estudo pode ter sido subestimada devido à produção dos tratamentos SA que foi bem abaixo das demais principalmente no Jiggs, o que também pode ter influenciado diretamente nos altos teores de MM observados, mostrando o efeito negativo da não adubação.

Houve diferença na PMV ($P < 0,01$) e PMS ($P < 0,05$) para o tipo de adubo utilizado, em que o mais responsivo foi o tratamento Q+O com médias de 10086,00 kg.ha⁻¹ na PMV e 3018,5 kg.ha⁻¹ de PMS. Os tratamentos com adubação química e orgânica não se diferenciaram entre si, com a produção respectivamente de 19,86 e 22,44% menor que o tratamento Q+O na PMV, e como esperado a menor PMV foi do tratamento SA com média 58,16% abaixo do mais produtivo (Tabela 3). Vários autores (GOMES, 2011; ALVES 2010; SILVA *et al.*, 2013; ARAUJO *et al.*, 2008;) reportam a utilização de fontes de nutrientes ao incremento na produção forrageira e tanto adubo orgânica como fertilizantes químicos proporcionam esse aumento produtivo. Nesse estudo verifica-se a importância do fornecimento dos nutrientes, mas também da melhora nas características físicas do solo principalmente em solos arenosos com baixa concentração de argila. A matéria orgânica é fonte de nutrientes e possuem agentes ligantes orgânicos e inorgânicos muito importantes no processo de desenvolvimento dos agregados (BARROS, 2013).

A diferença entre os tipos de adubo na PMV e PMS é explicada pelo acréscimo da produção de folha na planta, que foi a única variável dos componentes da planta que alterou ($P > 0,04$) não ocorrendo efeito para o tipo de adubo na produção de colmo ($P > 0,12$) e material morto ($P > 0,62$).

5 CONCLUSÃO.

A adubação das gramíneas Jiggs e Hemárthria promove maior proporção de folhas na planta, responsável pela maior produção de massa seca.

O capim Hemárthria é mais produtivo que o Jiggs devido ao maior incremento de colmo em sua composição.

A aplicação de adubo orgânico associado com adubo químico mostrou-se mais eficiente por proporcionar melhores respostas produtivas e estruturais nos capins.

A maior produção das gramíneas foi com aplicação conjunta dos adubos químico e orgânico com média de 3018 kg.ha⁻¹ de massa seca.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- AGUIAR, A. D., VENDRAMINI, J. M. B., ARTHINGTON, J. D., SOLLENBERGER, L. E., SANCHEZ, J. M. D., DA SILVA, W. L., VALENTE, A. L. S. AND SALVO, P. Stocking Rate Effects on 'Jiggs' Bermudagrass Pastures Grazed by Heifers Receiving Supplementation. **Crop Science Society of America.**, v. 54, p. 2872–2879, , 2014.
- ALVES, G. S.; BELTRÃO, N. E. M.; BRITO NETO, J. F.; SAMPAIO, L. R.; MARÇAL, J. A.; DE AMORIM, M. L. C. M.; SILVA, F. V. F. Efeito da adubação orgânica sobre o crescimento inicial do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). Congresso brasileiro de mamona, 4 & Simpósio internacional de oleaginosas energéticas, 1, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: **Anais...** Campina grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 1322-1325.
- ARAUJO, A. S.; SILVA, J. E. C.; SANTOS, A. C.; SILVA NETO, S. P.; DIM, V. P.; ALENXANDRINO, E. Substituição de nitrogênio por esterco bovino na produtividade de forragem e qualidade do solo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.4, p.852-866. 2011.
- ARAUJO, L. C.; SANTOS, A. C.; FERREIRA, E. M. CUNHA, O. F. R. Fontes de matéria orgânica como alternativa na melhoria das características químicas do solo e produtividade do capim-mombaça. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais**, v. 6, n. 1, p. 65-72, 2008.
- ASSIS, D. F. **Produtividade e composição bromatológica da *Brachiaria decumbens* após segundo ano de aplicação de dejetos de aves e suínos.** 2007. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2007.
- BADE, D. H. Bermudagrass Varieties - Tifton 85, Jiggs, World Feeder. In: Proc 55th Southern Pasture and Forage Crop Improvement Conference. Raleigh, NC June 12-14, 2000. Disponível em: <http://spfcic.tamu.edu/proceedings/2000/extension/bade.pdf>. Acesso em: 15/07/2015.
- BARROS, J. D. S. Contribuições da matéria orgânica do solo para mitigar as emissões agrícolas de gases de efeito estufa. LABORE/UERJ, **Revista Polêmica**, [on-line], v. 12, n. 2, 2013.
- BAYER, C.; MIELNICZUK. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. de O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais.** Porto Alegre: Gênese, p. 9-26. 1999.
- CARVALHO, M. S. S. **Desempenho agrônomico e análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* em resposta a frequência de corte.** ESALQ/USP, Piracicaba, 2011, 96p. Dissertação (Mestrado. em Ciência Animal e Pastagens). ESALQ/USP, 2011.

CARVALHO, M. S. S.; PEDREIRA, C. G. S.; TONATO, F. Análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* submetidos a Frequências de colheita. **Boletim da Indústria Animal**. v.69, n.1, p. 41-49, 2012.

CLIPES, R. C., SILVA, J. F. C., DETMANN, E., VÁSQUEZ, H. M., HENRIQUE, L. T., DONATELE, D. M. Associações entre parâmetros da cinética de degradação ruminal e os constituintes da parede celular de quatro gramíneas tropicais. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**. v.11, n.3, p.802-814, 2010.

CORRIHER, V. A; REDMON, L. A. Bermudagrass Varieties, Hybrids, and Blends for Texas. Disponível em: <http://overton.tamu.edu/files/2012/08/Bermudagrass.pdf>. Acesso em 17/07/2015.

DETMANN, E., SILVA, J. F. C., VÁSQUEZ, H. M., HENRIQUE, L. T., HADDADE, I. R. Cinética da degradação ruminal dos carboidratos de quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte e doses de adubação nitrogenada: Técnica de produção de gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.38, n.1, p.149-158, 2009.

FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.; SANTOS, M. E. R. Adubação de pastagens: inovações e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21., 2011, Maceió. **Anais...** Inovações tecnológicas e mercado consumidor. Maceió: Associação Brasileira de Zootecnistas, p.1-13, 2011. Disponível em: [http://www.cefetbambui.edu.br/portal/files/Aduba%C3%A7%C3%A3o%20de%20pastagens%20inova%C3%A7%C3%B5es%20e%20perspectivas%20\(1\).pdf](http://www.cefetbambui.edu.br/portal/files/Aduba%C3%A7%C3%A3o%20de%20pastagens%20inova%C3%A7%C3%B5es%20e%20perspectivas%20(1).pdf) acesso em: 24/08/2015.

GOMES, J. B. **Adubação orgânica na produção de palma forrageira (*opuntiaficus-indica* (L) mill.) no cariri paraibano**. 2011. 63f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande. Patos. 2011.

GUIMARÃES, M. S. **Desempenho produtivo, análise de crescimento e características estruturais do dossel de dois capins do gênero *Cynodon* sob duas estratégias de pastejo intermitente**. ESALQ/USP, Piracicaba, 2012, 81p. Dissertação (Mestrado. em Ciência Animal e Pastagens). ESALQ/USP, 2012.

HANISCH, A. L.; MEISTER, L. A. Produção e qualidade da pastagem de *Hemarthria altissima* cv. Flórida em sistemas de produção de leite manejada com princípios agroecológicos. In: VI Congresso Brasileiro de Agroecologia e II Congresso Latino Americano de Agroecologia. **Resumo...** Revista Brasileira De Agroecologia, v. 4, n. 2, p.767-770, 2009.

HENRIQUES, L. T., SILVA, J. F. C., DETMANN, E., VASQUEZ, H. M., PEREIRA, O. G. Frações de carboidratos de quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte e doses de adubação nitrogenada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**., v.59, n.3, p.730-739, 2007.

LIMA, J. J.; MATA, J. D. V.; PINHEIRO NETO, R.; SCAPIM, C. A. Influência da adubação orgânica nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico

e na produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Acta Scientiarum. Agronomy**. v. 29, supl., p. 715-719, 2007.

MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L. Pastagem no cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 32, 2002. (**Embrapa Cerrados. Documentos, 50**). MONTEIRO, E. M. M.; BRASIL, E. C.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; COSTA, N. A.; OLIVEIRA, C. S. B.; COSTA, E. J. F. Dinâmica da produção da forragem *Brachiaria humidicola* em função da aplicação de produtos orgânicos e fósforo. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 32., 2009, Fortaleza. O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios. **Anais...** Fortaleza: SBCS, 2009.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Metabolismo e biomassa microbiana**. Lavras: editora UFLA, 2002. 626 p.

NEWMAN, Y. C., VENDRAMINI J. M. B., SOLLENBERGER L. E., QUESENBERRY, K. H. Limpograss (*Hemarthria altissima*): overview and management. University of Florida IFAS Extension. 2009. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/ag330> acesso 10/08/2015.

OCDE / FAO (2015). Brazilian agriculture: Prospects and challenges. In: **OECD-FAO Agricultural Outlook 2015-2024**. OCDE, Paris, p 61-109, 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2015-en. Acesso em: 09/09/15.

PEDREIRA, C. G. S. Gênero *Cynodon*. In: Dilermando Miranda da Fonseca; Janaina Azevedo Martuscello. (Org.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, v.1, p. 78-130, 2010.

POCZYNEK, M. **Produção e bromatologia de espécies forrageiras perenes estivais, colhidas em diferentes estratos**. 2015. 79 f. Dissertação (Mestre em Agronomia). Universidade Estadual do Centro-Oeste. Guarapuava. 2015.

POSTIGLION, S. R. Avaliação de sete gramíneas de estação quente para produção de carne nos Campos Gerais do Paraná. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.631-637, 2000.

QUESENBERRY, K. H.; OCUMPAUGH, W. R.; RUELKE, O. C.; DUNAVIN, L. S.; MISLEVY, P. Floralta - A limpograss selected for yield and persistence in pastures. Circular S-312. Agricultural Experiment Stations. **Institute of Food and Agricultural Sciences**. University of Florida, Gainesville. 1984.

RANDÜZ, E. **A estrutura de gramíneas do gênero *Cynodon* e o comportamento ingestivo de eqüinos**. 2005. 54 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2005.

REZENDE, A. V.; RABÊLO, F. H. S.; RABELO, C. H. S.; LIMA, P. P.; BARBOSA, L. A.; ABUD, M. C.; SOUZA, F. R. C.. Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1507-1518, 2015.

RODRIGUES L. R. A.; RODRIGUES T. J. D.; REIS R. A.; SOARES FILHO. C. V. Avaliação de características fisiológicas de cinco cultivares de *Cynodon*. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 28, n. 3, p. 245-250, 2006.

SANTOS, M. E. R. Adubação de pastagens: possibilidades de utilização. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 6, n. 11, p 1-15, 2010.

SILVA, A. A.; SIMIONI, G. F.; LUCENA, A. Efeito da adubação orgânica no crescimento do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Parecis/Rondônia. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, N.16; p. 923-932, 2013.

SILVA, V. J. **Desempenho produtivo e análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* em resposta a frequência de desfolhação**. ESALQ/USP, Piracicaba, 2012, 85p. Dissertação (Mestrado. em Ciência Animal e Pastagens). ESALQ/USP, 2012.

SILVA. A. A.; GISELE FRANCIOLI, G.; LUCENA, S. A. Efeito da adubação orgânica no crescimento do capim *brachiaria brizantha* cv. Marandu em Parecis/Rondônia. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Goiânia, v.9, N.16; p. 923-932. 2013.

SOLLENBERGER, L. E. Sustainable production systems for *Cynodon* species in the subtropics and tropics. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 37, n. spe, p. 85-100, Julho 2008.

SOUZA, R. M. **Produção e composição química de cultivares de *cynodon* submetidos a silicato de cálcio e magnésio, calcário e fosforo**. UFLA. Lavras. 2008. 171 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras. 2008.

VENDRAMINI, J. M. B.; ARTHINGTON, J. D.; BROWN; W. F. Use of limpograss in grazing systems in Florida. [Online]. **Forage and Grazinglands**, v. 6, n. 1. 2008.

VIELMO, H. **Dejeto líquido de suínos na adubação de pastagem de tifton 85**. 2008. 94 p. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

PAULETTI, V.; BARCELLOS, M.; MOTA, A. C. V.; MONTE SERRAT, B.; SANTOS, I. R. Produtividade de culturas sob diferentes doses de esterco líquido de gado de leite e de adubo mineral. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 2, p. 199-205. 2008.

WALLAU, M. O. **Evaluation of limpograss [*Hemarthriaaltissima*] breeding lines for use in florida forage-livestock systems**. 2013. 121f. A thesis presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science. University of Florida. 2013.

ZANDONADI, D. B.; SANTOS, M. P.; MEDICI, L. O.; SILVA, J. Ação da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças. **Horticultura Brasileira**. v. 32, n. 1, p 14-20. 2014.