



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE SOLOS E ENGENHARIA RURAL
CURSO AGRONOMIA**

**EFEITO DA CALAGEM E ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE
Braquiaria decumbens Stapf. EM ARGISSOLO VERMELHO AMARELO**

RAFAEL GOUVEIA DE ANDRADE

**AREIA – PB
ABRIL - 2013**

RAFAEL GOUVEIA DE ANDRADE

**EFEITO DA CALAGEM E ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE
Braquiaria decumbens Stapf. EM ARGISSOLO VERMELHO AMARELO**

Trabalho apresentado à coordenação do curso de graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, em observância às exigências para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Ivandro de França da Silva
DSER/CCA/UFPB

AREIA – PB
ABRIL – 2013

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

A553e Andrade, Rafael Gouveia de.

Efeito da calagem e adubação fosfatada na produção de *Brachiaria Decumbens* Stapf. em argissolo vermelho amarelo. / Rafael Gouveia de Andrade. - Areia: UFPB/CCA, 2013.
38 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

Bibliografia.

Orientador (a): Ivandro de França da Silva.

1. Pastagem - adubação 2. Adubação fosfatada 3. *Brachiaria Decumbens* Stapf. 4. Densidade de perfilhos I. Silva, Ivandro de França (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA

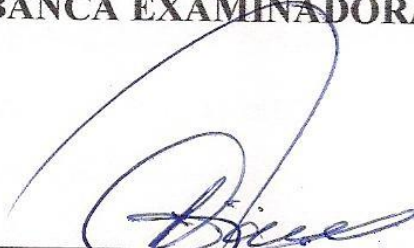
CDU: 633.2

RAFAEL GOUVEIA DE ANDRADE

**EFEITO DA CALAGEM E ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE
Braquiaria decumbens Stapf. EM ARGISSOLO VERMELHO AMARELO**

Aprovado em 05 de abril de 2013

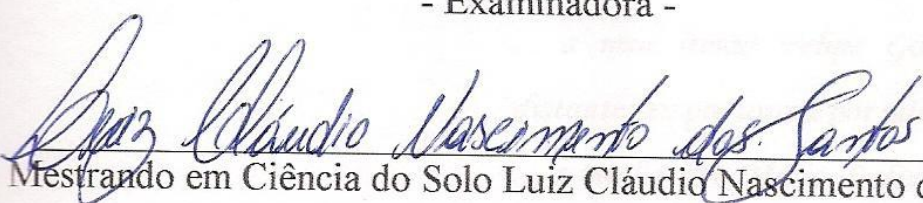
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ivandro de França da Silva
DSER/CCA/UFPB
- Orientador -



Doutora em Agronomia Eliane Duarte Brandão
- Examinadora -



Mestrando em Ciência do Solo Luiz Cláudio Nascimento dos Santos
- Examinador -

DEDICO...

*... a Deus por ter me dado forças para seguir em frente,
superando as adversidades encontradas pelo caminho.*

*... a Meus pais Severino Coelho de Andrade e Cléa Marques
Gouveia de Andrade, pelo amor e carinho que sempre
demonstraram.*

*... a meu irmão Felipe Gouveia de Andrade, que mesmo
distante sempre torceu por minhas conquistas.*

*... a minha avó Maria Dalva Coelho de Andrade, que sempre
demonstrou amor.*

*... a meus avós João Mesquita de Andrade, Sebastião Gouveia
Brandão, Lídia Marques de Gouveia (in memoriam).*

AGRADECIMENTOS...

... À Deus, por tudo de maravilhoso que proporciona em minha vida, estando sempre ao meu lado, concedendo saúde e confiança, guiando-me em minhas decisões e dando forças para seguir em frente, pelo privilégio de conceder a oportunidade de ser um estudante universitário.

... à minha mãe Cléia Marques Gouveia de Andrade, por todo seu amor, companheirismo, educação e orientação, demonstrados ao longo de minha vida.

...ao meu pai Severino Coelho de Andrade, que não mediu esforços para me proporcionar a melhor educação, companheirismo e incentivo para seguir em frente.

... ao meu irmão Felipe Gouveia de Andrade, pela torcida para que meus objetivos fossem alcançados.

... à minha namorada Ana Luisa Vasconcelos de Carvalho Macedo, por sempre estar ao meu lado, demonstrando amor e carinho, e sendo paciente comigo ao longo dessa caminhada.

... ao meu Orientador Ivandro de França da Silva, o qual levarei em meu coração por toda minha vida, agradeço pela grande contribuição oferecida para minha formação profissional, pela paciência, pela amizade demonstrada, pelos conselhos, críticas e incentivo.

... a Eliane Duarte Brandão, por toda ajuda concedida no andamento do trabalho, pela paciência, e pela contribuição em minha formação acadêmica.

... a todos os colegas de turma, sem exceção, e a todos os amigos de curso: Henrique, Wilde, José Ronaldo, Renato, Flaviano, Willian, Danilo, Wendel, Ponciano, Rodrigo, Jardélio, Lucas, Neto Garcia, João Felix, Nadja, Raiane, Marcos, Rommel, entre outros.

... aos colegas da equipe de trabalho, sob orientação do professor Ivandro; Eliane, Antônio (Tota), Rafael (Alagoinha), Erinaldo (Ceará), que de alguma forma contribuíram para minha formação acadêmica.

... ao Centro de Ciências Agrárias e à Universidade Federal da Paraíba por me conceder à honra de me tornar membro desta casa e sair dela com o título de Engenheiro Agrônomo.

... a todos os professores e demais funcionários do CCA/UFPB em especial ao Boy, Dona Marielza e o grande Ronaldo (Perigo), que me repassaram o conhecimento e que em muito contribuíram para minha formação profissional.

... Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma em minha vida. OBRIGADO!!!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE IMAGENS	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Degradação de pastagens	3
2.2. Calagem e adubação em pastagens	5
2.3. Caracterização da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	7
2.4. Produção de fitomassa da parte aérea de gramíneas	8
2.5. Consumo de água pelas gramíneas	9
2.6. Degradação do solo sob pastagens.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Localização do experimento	12
3.2. Local e coleta de solo.....	12
3.3. Preparo das amostras de solo	13
3.4. Delineamento experimental	14
3.5. Condução do experimento	14
3.6. Determinações realizadas	16
3.7. Análise estatística	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1. Altura de perfilhos	18
4.2. Numero de perfilhos	20
4.3. Produção de fitomassa fresca e seca	23
4.4. Consumo de água.....	28
5. CONCLUSÃO.....	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.	Caracterização física e química do Argissolo Vermelho Amarelo, amostrado na profundidade de 0-20cm, Propriedade Frecheiro, Areia - PB.....	13
TABELA 2.	Quantidades de nutrientes (NPK) aplicados por tratamento em vaso, correspondente em hectare.....	14
TABELA 3.	Altura de perfilhos da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P em diferentes épocas de corte.....	18
TABELA 4.	Número de perfilhos efetivos da parte aérea da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P em diferentes épocas de cortes.....	21
TABELA 5.	Produção de fitomassa fresca da parte aérea da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P em diferentes épocas de corte.....	24
TABELA 6.	Produção de fitomassa seca da parte aérea da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P em diferentes épocas de corte.....	25
TABELA 7.	Produção de massa seca de cepa da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com quantidades crescentes de P, aos 187 dias após semeadura.....	27

TABELA 8.	Produção de massa seca de raiz da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P, aos 187 dias após semeadura.....	28
TABELA 9.	Consumo diário de água por tratamento da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P, em diferentes épocas de corte.....	29
TABELA 10.	Consumo total de água por tratamento por vaso utilizado com capim <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P, em diferentes épocas de corte.....	30

LISTA DE IMAGENS

- IMAGEM 1.** Abrigo telado pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba..... 15
- IMAGEM 2.** Perfilhos de *Brachiaria decumbens* Stapf, após o primeiro corte aos 37 dias após semeadura..... 16

EFEITO DA CALAGEM E ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE *Braquiaria decumbens* Stapf. EM ARGISSOLO VERMELHO AMARELO

RESUMO

No estado da Paraíba a principal fonte de alimentação animal são as pastagens, onde a maior parte das áreas com pastagens encontra-se degradada ou com algum grau de degradação, tendo em vista as características ácidas e deficiência em fósforo (P) dos solos na microrregião do Brejo Paraibano, sendo estas características, fatores limitantes para o crescimento das plantas. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da calagem em associação com adubação mineral com quantidades crescentes de fósforo na produção de fitomassa fresca e seca da parte aérea, na produção de fitomassa seca de cepa e de raízes, altura e número de perfilhos da *Brachiaria decumbens* Stapf, em diferentes épocas de corte, em um Argissolo Vermelho Amarelo na microrregião do Brejo Paraibano. O experimento foi conduzido em ambiente protegido do Centro de Ciências Agrárias – UFPB, em vasos, contendo 8kg de solo seco (Argissolo Vermelho Amarelo), amostradas na camada superficial (0-20 cm), os tratamentos utilizados foram: 1 – Testemunha, 2 – apenas calcário, 3 – NPK (60-60-50), 4 – calcário + NPK (60-00-50), 5 – calcário + NPK (60-60-50), 6 – calcário + NPK (60-120-50), 7 – calcário + NPK (60-180-50), com quatro repetições, totalizando vinte oito unidades experimentais, os vasos eram irrigados a cada dois dias para manutenção da umidade do solo em aproximadamente 80% da capacidade de campo. Em cada época de corte, efetuada inicialmente aos 37 dias após a semeadura da gramínea, com os demais cortes realizados a cada 30 dias, foram determinadas: a fitomassa fresca e seca da parte aérea, altura de plantas, o número de perfilhos, consumo de água e no último corte realizado foi determinada também a massa seca de cepa e de raízes da gramínea. Dos resultados obtidos, que a adubação mineral em quantidades crescentes de fósforo unida da calagem apresentou resultados positivos para todos os parâmetros avaliados, concluindo que a melhor quantidade de fósforo para a *Brachiaria decumbens* Stpf em Argissolo Vermelho Amarelo foi de 120kg/ha.

Palavras chave: Pastagens, adubação fosfatada, densidade de perfilhos, fitomassa fresca e seca, consumo de água.

EFFECT OF LIME AND PHOSPHORUS FERTILIZATION IN PRODUCTION

Brachiaria decumbens Stapf. AT Alfissol

ABSTRACT

In the state of Paraíba the main source of animal feed are the pastures where most of the areas with pasture is degraded or with some degree of degradation, in view of the characteristics and acid deficiency in phosphorus (P) soil in the micro the Brejo, and these characteristics, limiting factors for plant growth. The objective of this study was to evaluate the effect of lime in combination with mineral fertilizer with increasing amounts of phosphorus in the production of fresh biomass and dry biomass in the production of dry mass of roots and strain, height and number of tillers of *Brachiaria decumbens* Stapf at different cutting times in a Alfissol in the micro Brejo. The experiment was conducted in a greenhouse at the Centro de Ciências Agrárias - UFPB in vessels, containing 8kg of dry soil (Alfissol), sampled in the surface layer (0-20 cm), the treatments were: 1 - Control, 2 - only limestone, 3 - NPK (60-60-50), 4 - lime + NPK (60-00-50), 5 - lime + NPK (60-60-50), 6 - lime + NPK (60-120-50), 7 - lime + NPK (60-180-50), with four replications, totaling twenty eight experimental units, the pots were irrigated every two days to maintain soil moisture at approximately 80% of field capacity. In each mowing season, initially performed at 37 days after sowing the grass with the other cuts made every 30 days, were determined: fresh biomass and dry biomass, plant height, number of tillers, consumption water and the last cut made was also determined dry stump and roots of the grass. From the results, the mineral fertilizer in increasing amounts of phosphorus united liming showed positive results for all parameters evaluated, concluding that the best match for the amount of *Brachiaria decumbens* Stapf in Alfissol was 120kg/ha.

Keywords: Pastures, phosphorus, tiller density, fresh biomass and dry, water consumption.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta cerca de 177,7 milhões de hectares plantados com pastagens, resultante devido o aumento nas áreas cultivadas com gramíneas forrageiras (DA SILVA & NASCIMENTO JR, 2006), no qual 85% dessa área são ocupadas por gramíneas do gênero *Braquiária*. A região Nordeste do Brasil possui aproximadamente 32 milhões de hectares com pastagens, apresentando uma importância significativa na economia da região. No entanto, grande parte dessas áreas encontram-se em regiões semiáridas (SÁ et al., 2004), as quais são caracterizadas por apresentar solos rasos e pedregosos, com baixa capacidade de retenção e de armazenamento de água, elevada evaporação, potencialidade para erosão, altas temperaturas e irregularidade de distribuição de chuvas (DUQUE, 1980).

No estado da Paraíba a principal fonte de alimentação animal são as pastagens, que sofrem influência direta com relação à irregularidade na distribuição pluvial, onde em períodos de chuva, a pastagem apresenta qualidade e quantidade, porém em períodos de estiagem a mesma diminui a produção e conseqüentemente se torna ineficaz para a manutenção dos rebanhos. O esgotamento da fertilidade do solo, as alterações em suas propriedades físicas e biológicas, munido de um manejo inadequado têm ocasionado à degradação das pastagens cultivadas (HADDAD & ALVES, 2002).

A maior parte das áreas com pastagens na microrregião do Brejo Paraibano encontra-se degradada ou com algum grau de degradação em consequência de uma série de fatores, dentre os quais, a acidez elevada dos solos e o manejo inadequado da fertilidade sem a devida reposição de nutrientes, apresentam grande importância nesse processo de degradação, assim como, o histórico de exploração dessas áreas que apresentam um desgaste da fertilidade advindo da cultura da cana-de-açúcar, a qual foi de grande importância para a região, por algumas décadas. O solo devido a sua complexidade pode ser um fator limitante para o crescimento das plantas, através da não disponibilidade de nutrientes, água e oxigênio.

A perenidade das gramíneas forrageiras é consequência da sua capacidade em rebrotar, tendo em vista que o seu perfilhamento é responsável pela formação de uma nova área foliar. A produção de perfilhos é controlada pela disponibilidade de água, luz, temperatura e nutrientes, além do estágio de desenvolvimento da planta. A ação de

todos esses fatores em conjunto determina o aparecimento e a morte dos perfilhos que acontecem durante todos os meses do ano (SILVA, 2006).

Limitações à produtividade das pastagens podem estar relacionadas ao grau de fertilidade do solo e à ocorrência de Al e Mn em níveis tóxicos (HAAG & DECHEN, 1986). A utilização de calcário para a elevação do pH do solo torna-se necessário para disponibilizar nutrientes as gramíneas, no entanto, é indispensável a aplicação de fertilizantes. Nesse sentido, entre os nutrientes que mais limitam a produção das forrageiras, o P merece destaque, em virtude da pobreza natural dos solos neste nutriente e do importante papel que ele desempenha nas gramíneas, pois influencia o desenvolvimento do sistema radicular e o perfilhamento, assim sendo, sua deficiência limita a capacidade de produção das pastagens (LOBATO et al., 1994; ROSSI et al., 1997; CECATO et al., 2004), vários trabalhos têm sido conduzidos no sentido de determinar o requerimento desse elemento pelas espécies forrageiras, para obtenção de subsídios para uma recomendação mais adequada da adubação (PORTO et al., 2012; RODRIGUES et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da calagem em associação com adubação fosfatada na produção de fitomassa fresca e seca da parte aérea, na produção de fitomassa seca de cepa e de raízes, altura e número de perfilho da *Brachiaria decumbens* Stapf, em diferentes épocas de corte, em um Argissolo Vermelho Amarelo na Microrregião do Brejo Paraibano.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Degradação de pastagens

A degradação de pastagens é definida, como sendo o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade e de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais. Assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados (ZIMMER & CORRÊA, 1993).

Para CORSI & NASCIMENTO JÚNIOR (1994), as pastagens são consideradas em degradação quando a produção de forragem diminui, implicando na redução da lotação animal. Essa diminuição na produção de matéria seca afeta drasticamente o sistema radicular, perfilhamento, expansão de folhas novas e reservas de carboidratos nas raízes.

A degradação de pastagens é um problema que atinge as regiões que dependem dessa fonte de alimento para a manutenção dos rebanhos, até porque o manejo errôneo juntamente com a baixa fertilidade natural dos solos contribui para intensificar esse problema. Segundo KICHEL et al. (1999) uma das principais causas da degradação de pastagens é a redução da fertilidade do solo em razão de nutrientes perdidos no processo produtivo, por exportação no corpo dos animais, erosão, lixiviação, volatilização, fixação e acúmulo nos currais. As formas de manejo dessas áreas muita vezes não corresponde à produtividade esperada, pois o superpastejo quebra o equilíbrio entre a reciclagem de nutrientes e os acumulados do resíduo vegetal juntamente com o crescimento da gramínea. A exploração intensiva de áreas agropecuárias, normalmente está associada à degradação do ambiente, sendo esta degradação representada pela perda da biodiversidade, pela queda na fertilidade do solo e pela intensificação dos processos erosivos em relação às condições encontradas sob vegetação original (FRAGA & SALCEDO, 2004).

O município de Areia é um dos mais importantes da região do Brejo Paraibano vem passando por transformações ao longo dos anos. Inicialmente os solos eram cobertos por matas nativas e logo foi substituída pela cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), a qual teve grande importância para o desenvolvimento econômico da região. Entretanto, após o declínio dos engenhos e da usina de cana-de-açúcar do município de Areia, a grande maioria destas áreas passou a ser cultivada com

plantas forrageiras, mais precisamente gramíneas do gênero *Brachiaria*. A exaustão do solo em decorrência da exploração da cultura da cana-de-açúcar, associada à declividade acentuada e baixa fertilidade natural destes solos, acentuou o processo de degradação destas áreas.

Segundo OZTAS et al. (2003) e ZHOUNG et al. (2005), as práticas de manejo e os sistemas de pastejo utilizados em áreas de pastagens baseiam-se, principalmente, no pastejo contínuo com taxa de lotação animal que excede a capacidade de suporte das pastagens, neste sentido, o pastoreio na forma contínua ou de superpastejo provoca efeitos prejudiciais que levam à degradação do solo, como também da cobertura vegetal, resultando geralmente em erosão e compactação da camada superficial do solo.

Após o declínio da exploração sucroalcooleira na microrregião do Brejo Paraibano, atualmente, as topossequências passaram a ser exploradas com pastagens naturais e plantadas, especialmente as do gênero *Brachiaria* (LIMA, 2007; SANTOS, 2009). No entanto, ocorre o predomínio da adoção de sistemas de manejo inadequados por grande parte dos produtores locais. MARTÍNEZ & ZINCK (2004) mostram que nesse sistema de exploração, inicialmente as pastagens suportam elevadas densidades de animais (em torno de 0,5 a 0,8 animal ha⁻¹), porém a manutenção da produtividade torna-se difícil, levando a capacidade de suporte da pastagem a um rápido declínio. As condições são ainda mais agravadas por pastoreios seguidos, que comumente ocorrem contribuindo para elevar a degradação da pastagem e do próprio solo.

As pastagens implantadas neste sistema tradicional de exploração com uso de queimadas, nos primeiros anos apresentam boa produtividade em decorrência da fertilização do solo pela deposição, através das cinzas, de nutrientes minerais estocados na biomassa vegetal da mata ou das culturas. Entretanto, após alguns anos de sua utilização, quatro a seis anos, conforme TEIXEIRA (1987) e LEÔNIDAS (1998) são observados declínios acentuados na sua produtividade e, conseqüentemente, surgem grandes infestações de plantas invasoras, causando quase sempre a degradação das pastagens. Ainda de acordo com LEÔNIDAS (1998) A queda de produção das pastagens, no decorrer dos anos de sua utilização pelos animais também se deve, possivelmente, à própria fisiologia da planta, cujo potencial é enfraquecido com o manejo inadequado do pastejo e as alterações físicas e químicas ocorridas no solo devido, principalmente, ao pastejo excessivo dos animais.

O manejo inadequado das pastagens está sempre associado a altas taxas de lotação. Nesse sentido, NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994) informam que o principal

efeito provocado pelos animais na pastagem é o da desfolhação, que reduz a área foliar, com consequências sobre a reserva de carboidratos, perfilhamento, crescimento das raízes e de folhas novas, afetando também, o ambiente da pastagem, como a penetração de luz, temperatura e umidade do solo, as quais, por sua vez, afetam o crescimento da forrageira.

Segundo MACEDO (1999), a percepção antecipada das etapas do processo de degradação e a utilização de indicadores são elementos importantes para evitar situações de quebra da sustentabilidade da produção. O manejo da fertilidade do solo em áreas de pastagens degradadas difere do realizado em áreas recém-implantadas ou manejadas intensivamente há muitos anos. A resposta ao uso de fertilizantes em pastos degradados aumenta durante o processo de recuperação (OLIVEIRA et al., 2003).

2.2. Calagem e adubação em pastagens

A maioria dos solos brasileiro utilizados pela agropecuária apresenta elevada acidez o que resulta em baixa produtividade das culturas, sendo necessário a aplicação de corretivos para elevar o seu pH, neutralizar os efeitos dos elementos tóxicos, fornecer cálcio e magnésio como nutrientes e aumentar a produtividade das culturas (VELOSO, 1992), sendo o calcário o corretivo mais utilizado. Na maioria das propriedades destinadas à pecuária, a exploração das pastagens é feita com pouco ou nenhum uso de corretivos e fertilizantes.

A fertilidade do solo é um fator determinante para o estabelecimento das culturas, sendo assim, a quantidade de nutrientes disponíveis para as plantas, como também a ausência de alumínio e manganês tóxicos que o solo pode apresentar são características que contribuem para a melhoria dos sistemas produtivos. A retirada ou saída de nutrientes do solo ou o acúmulo de substâncias tóxicas poderão prejudicar o crescimento das plantas, levando-se a afirmar que este solo encontra-se quimicamente degradado (REGO, 2001).

Vários fatores devem ser levados em conta para se obter um estabelecimento adequado de pastagens como exigências nutricionais das espécies forrageiras, características do solo, qualidade e manuseio das sementes entre outros. Esses fatores contribuem para uma maior capacidade de produção. Para algumas plantas, a exemplo das gramíneas do gênero *Brachiaria*, as condições de fertilidade do solo são determinantes para o seu estabelecimento e persistência, mesmo estas apresentando

certa adaptação a solos ácidos e com disponibilidade de nutrientes reduzida (ALMEIDA & MONTEIRO, 1998).

A aplicação de nutrientes em quantidades e proporções adequadas, particularmente o nitrogênio (N), é uma prática fundamental quando se pretende aumentar a produção de forragem (FAGUNDES et al., 2005). Com o uso de fertilizantes nitrogenados, as forrageiras tropicais respondem muito bem em produção (CORREA et al., 1998). Entretanto, quando aplicados em altas doses há tendência de acidificação do solo, com potenciais reflexos negativos na produtividade da pastagem com o decorrer do tempo, mesmo sendo as espécies tolerantes à acidez, como as braquiárias (CARVALHO et al., 1992). Situação desse tipo pode ser contornada com a prática da calagem, usando-se quantidades adequadas (CARVALHO et al., 1992; PRIMAVESI et al., 1999). Segundo OLIVEIRA et al. (2003) quando o agroecossistema está muito degradado e o solo bastante exaurido a resposta à calagem pode não ocorrer, pois não há nutrientes para serem colocados à disposição das plantas, mas quando o solo apresenta alguma fertilidade, apenas a calagem pode produzir aumentos de produção da forrageira explorada.

Outro fator considerado como um dos maiores problemas para o estabelecimento e a manutenção de pastagens no país é o baixo nível de fósforo disponível nos solos aliado à alta capacidade de adsorção deste nutriente, em consequência da acidez e teores elevados de óxidos de ferro e alumínio (SOUZA et al., 1999) o que favorece a imobilização química e a baixa mobilidade do P, contribuindo para a necessidade de aplicação de altas quantidades de adubos fosfatados (OLIVEIRA et al., 2004). No entanto, devido ao elevado custo dos fertilizantes fosfatados e as acentuadas variações na exigência em fósforo pelas espécies forrageiras, muitos trabalhos têm sido conduzidos no sentido de determinar o requerimento desse elemento pelas espécies forrageiras, para se obter subsídios para uma recomendação mais adequada da adubação (PORTO et al., 2012; RODRIGUES et al., 2012).

A rápida diminuição das quantidades de fósforo assimilável no solo conduz invariavelmente à perda de capacidade produtiva das áreas cultivadas. A baixa disponibilidade de fósforo às plantas é uma característica predominante nos solos brasileiros, conseqüentemente, em qualquer exploração agrícola, faz-se necessário, a inclusão desse elemento nas adubações, quando se deseja obter produtividades satisfatórias, até mesmo de pastagens, inclusive em espécies pouco exigentes, como a *Braquiária decumbens* (SOARES et al., 2001).

Um dos fatores limitantes para a produção de pastagens na microrregião do Brejo Paraibano é a baixa disponibilidade de fósforo às plantas, associada a uma acidez acentuada dos solos. Fato também constatado por IEIRI et al. (2010) em Latossolos, o que dificultou a manutenção das pastagens, principalmente pelos níveis extremamente baixos de fósforo disponível e total. A deficiência de fósforo limita o crescimento das plantas forrageiras e, conseqüentemente, das pastagens. Além de sua importância na avaliação do valor nutritivo da forragem (RIZZO et al., 2006). O baixo teor de P disponível no solo compromete não apenas o estabelecimento das plantas forrageiras, por meio do menor desenvolvimento do sistema radicular e perfilhamento, mas também a sua produtividade, valor nutritivo e a capacidade de suporte das pastagens (WERNER et al., 2001).

2.3. Caracterização da *Brachiaria decumbens* Stapf

O Brasil apresenta cerca de 177,7 milhões de hectares plantados com pastagens, resultado bastante expressivo devido o aumento nas áreas cultivadas com gramíneas forrageiras (DA SILVA & NASCIMENTO JÚNIOR, 2006), no qual 85% dessa área são ocupadas por gramíneas do gênero braquiária. A região Nordeste do Brasil possui aproximadamente 32 milhões de hectares, apresentando uma importância significativa na economia da região, a qual é formada, em grande parte, por regiões semiáridas (SÁ et al., 2004).

As forrageiras fornecem alimento para os animais e representam também, reserva de matéria orgânica que será retornada para o solo (TROEH & THOMPSON, 2006). A utilização de espécies e/ou cultivares de braquiária foi proporcionado pelo conjunto de características desejáveis dessas forrageiras (FAGUNDES et al., 2006). Isto ocorreu principalmente devido a sua adaptação a solos com baixa a média fertilidade, além de apresentarem produções satisfatórias de forragem (ZIMMER et al., 1994).

A gramínea braquiária (*Brachiaria decumbens*) é uma das espécies forrageiras mais importantes para a pecuária no Brasil, pois está presente em diversos sistemas de produção distribuídos em todo o território nacional e em solos de baixa e média fertilidade natural (DO VALLE et al., 2008; MACHADO et al., 2010). Ela é também pouco tolerante ao frio, cresce bem em diversos tipos de solo, porém requer boa drenagem, vegetando bem em terrenos com textura arenosa ou argilosa. De modo geral, apresenta um sistema radicular bastante agressivo, o que lhe confere um rápido

estabelecimento. Apresenta certa tolerância à sombra e bom potencial para controle de erosão. O seu hábito de crescimento decumbente confere-lhe boa cobertura do solo e elevada resistência ao pastejo e ao pisoteio animal (NASCIMENTO & RENVOIZE, 2001). Apesar da importância econômica deste gênero, constata-se, com relativa frequência, falhas no sistema de produção dessa pastagem, pela adoção de técnicas e estratégias não adequadas (MOREIRA et al., 2009).

2.4. Produção de fitomassa da parte aérea de gramíneas

Os problemas de fertilidade, acidez e a má distribuição pluvial na microrregião do Brejo Paraibano são de fato os grandes limitantes na produção de pasto, sendo este comprometido em períodos de estiagem, uma vez que está sempre munido de um manejo inadequado e até mesmo inexistente. Um fato comum no Nordeste brasileiro é a adoção da mesma taxa de lotação animal durante todo o ano, uma forma de manejo inadequado que pode contribuir para o processo de degradação das pastagens (SILVA et al., 2004), como também, contribuir para a má formação de massa fresca e consequentemente, para a baixa produção de matéria seca, onde está a maior importância para a nutrição animal.

A perenidade das gramíneas forrageiras é consequência da sua capacidade em rebrotar, tendo em vista o perfilhamento que é responsável pela formação de uma nova área foliar. A produção de perfilhos é controlada pela disponibilidade de água, luz, temperatura e nutrientes, além do estágio de desenvolvimento da planta. A ação de todos esses fatores em conjunto determina o aparecimento e a morte dos perfilhos que acontece durante todos os meses do ano (SILVA, 2006).

As gramíneas forrageiras apresentam uma capacidade de regeneração dos tecidos foliares, que se dão a partir da emissão de folhas de meristemas apicais ou quando estes estando abaixo do plano de corte, a rebrota ocorre a partir de meristemas basilares, o que contribui para a formação futura de matéria fresca e seca da parte aérea. Segundo ZARROUGH & NELSON (1980), a produção de matéria seca está diretamente relacionada ao tamanho dos perfilhos.

Segundo DA SILVA et al. (2012) é provável que as características morfogênicas e estruturais de gramíneas de clima tropical sejam diferentes daquelas verificadas em regiões onde a estação chuvosa se concentra no verão pleno. O Brejo Paraibano é uma microrregião com regime de chuvas concentrado no inverno, com temperaturas baixas,

luminosidade reduzida, elevada umidade relativa do ar e precipitação pluvial em torno de 1.400 mm. Em contra partida os demais meses do ano sofrem com a falta de água e, consequentemente as gramíneas passam por estresse hídrico.

2.5. Consumo de água pelas gramíneas

Na microrregião do Brejo Paraibano, comumente os sistemas de produção é realizado sob dependência do regime natural de chuvas, isto é, em sequeiro, este fato limita a produtividade das plantas forrageiras em períodos de estiagem, o que torna necessário o uso de uma rotação de áreas para minimizar a intensidade de pastejo dos animais, até porque, a cada corte realizado na gramínea aumenta a necessidade de água e nutrientes para sua rebrota.

Dentre os fatores de formação das pastagens, a água merece destaque em qualquer sistema de produção, sendo este um fator direto do sucesso de uma área produtiva. A água pode ser retirada do solo por meio da evaporação e transpiração (evapotranspiração) da cultura. A evaporação é entendida como um processo natural pelo qual ocorre a transformação de vapor da água, já a transpiração é definida como a perda de água para a atmosfera em forma de vapor, decorrente de um conjunto de ações físicas e fisiológicas dos vegetais, fazendo-se necessário o conhecimento destes fatores para se calcular o manejo de água a ser utilizado na área.

A perda de água pela transpiração deve ser restabelecida pela absorção de uma quantidade equivalente de água do solo através do sistema radicular. Isto estabelece um integrado fluxo de água do solo passando através da planta e atingindo a atmosfera, comumente referido como solo-planta-atmosfera (MARENCO & LOPES, 2005). A determinação do consumo hídrico, por meio da estimativa da evapotranspiração, é de fundamental importância para o correto manejo da irrigação (SILVA & FOLEGATTI, 2001).

Devido ao baixo custo de produção em relação aos concentrados, as pastagens representam a forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos (CUNHA et al., 2007; FERNANDES et al., 2003). A mudança de regime hídrico relativo à diminuição da capacidade de infiltração e menor armazenamento de água nos solos, é um processo que funciona como agravante de estresse hídrico por ocasião de períodos secos prolongados (VALLE et al., 2000). As irregularidades do regime pluvial se tornam uma restrição ao desenvolvimento de plantas forrageiras, uma vez que, dentro de

estações chuvosas, observa-se períodos de déficit hídrico, pois a evapotranspiração da pastagem geralmente excede a precipitação pluvial (CUNHA et al., 2007).

O conhecimento do comportamento da planta forrageira em condição de estresse hídrico pode, portanto, ser de grande importância prática para auxiliar no entendimento dos efeitos do período seco na produção da pastagem, possibilitando, assim, o uso de práticas de manejo que tornem possível a melhor utilização do pasto nessa época (DIAS FILHO et al., 1989). Com o uso da irrigação, o fator água deixa de ser o mais limitante para o crescimento da pastagem, de modo que a estacionalidade de produção passa a depender da disponibilidade de nutrientes, do potencial genético da forrageira, da temperatura, dentre outros fatores.

2.6. Degradação do solo sob pastagens

O solo é um recurso natural, sendo um componente fundamental dos ecossistemas e dos ciclos naturais, um reservatório de água, um suporte essencial do sistema agrícola e um espaço para as atividades humanas. Para BERTONI & LOMBARDE (1990) O solo é a superfície da crosta terrestre, ele é formado por minerais, água, seres vivos e rochas em estado de degradação, sendo definido como a coleção de elementos naturais dispostos na superfície terrestre, composto por matéria orgânica a qual oferece suporte, sustentação e nutrição as plantas.

Um tipo de degradação ambiental que cresce no mundo todo é a erosão, que atinge as áreas agrícolas ocasionando perdas de solo, especialmente, em sistemas de preparo convencional. Segundo GREENLAND (1981), altas produções podem ser obtidas quando as condições químicas, físicas e biológicas do solo são ótimas. Estando esses fatores em níveis adequados, o sucesso da cultura dependerá dos fatores genéticos e climáticos. No entanto com o cultivo do solo iniciam-se ou aceleram-se os processos que levam a sua degradação. Para CORMACK (1984), os principais prejuízos advindos do cultivo do solo, são a erosão e a compactação, que requerem muito tempo de recuperação dos solos, tornando-os recursos naturais não renováveis.

A produção de forrageiras, principalmente as do gênero *Brachiaria*, tem atraído cada vez mais produtores, por reunirem características nutricionais e produtivas que permitem elevadas produções por animal, no entanto tem intensificado um problema de degradação do solo, a compactação devido ao pisoteio animal, advindo de uma elevada taxa de lotação animal por área, apresentando grande importância no sistema produtivo.

Dentre os efeitos da compactação nos atributos físicos do solo, destacam-se o aumento da densidade e da resistência do solo à penetração e a redução da porosidade e da permeabilidade (SOANE & VAN OUWERKERK, 1994; STONE et al., 2002). A diminuição do teor de água no solo aumenta a resistência à penetração, fazendo com que as raízes em expansão experimentem um impedimento mecânico cada vez maior (COLLARES et al. 2008).

Nesse sentido, a compactação do solo promovida pelo pisoteio animal, torna-se um dos grandes problemas para a obtenção de elevadas produtividades nas pastagens, levando a queda da sua capacidade de suporte, por reduzir gradativamente o vigor da forrageira e aumentar os processos erosivos do solo (OLIVEIRA et al., 2004), fazendo-se necessário adequar o manejo aos índices fitotécnicos, zootécnicos e edáficos dos sistemas de produção, a fim de se evitar a sua degradação (OLIVEIRA et al., 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do experimento

O experimento foi conduzido em abrigo telado pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, localizada no município de Areia – PB, com coordenadas de 6° 58' 12" S e a 35° 42' 15" W, com uma altitude de 534,86m, no período compreendido entre os meses de setembro de 2011 a abril de 2012.

O clima da região onde foi instalado o experimento, segundo classificação de Köppen é do tipo As', tropical subúmido, com estação chuvosa no período outono-inverno, com precipitação pluvial concentradas em mais de 75%, nos meses de março a agosto e maiores precipitações em junho e julho. O município de Areia – PB está inserido na microrregião do Brejo Paraibano e de acordo com GONDIM (1999), a temperatura média anual variando entre 23 e 25°C, a umidade relativa média anual é de 85% e a precipitação pluvial média anual é de 1.400mm.

3.2. Local e coleta de solo

O solo utilizado no experimento é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006) e foi coletado na profundidade de 0-20cm em área de pastagem degradada, constituída de *Brachiaria decumbens* Stapf, na propriedade Frecheiro próximo a Usina Santa Maria, no município de Areia – PB, na microrregião do Brejo Paraibano, com topografia acidentada, representada por relevo variando de forte ondulado a montanhoso, com declividade medindo aproximadamente 45%.

A área é explorada por pastagem, a qual se encontra com seu potencial produtivo comprometido em decorrência do manejo inadequado, por não se considerar a capacidade de suporte da pastagem, como também, o tempo de permanência dos animais em pastejo sobre a área. Durante um período de cinco anos foi utilizada com a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) e desde quinze anos é explorada com pastagem, constituída predominantemente por *Brachiaria decumbens* Stapf para alimentação animal. Na propriedade são utilizados 60 animais, sendo 50 vacas e 10 bezerros, os quais são dispostos em oito cercados de 15 ha cada um, permanecendo por um período de 20 dias, em sistema rotativo.

As amostras de solo foram coletadas em pequenas trincheiras, de acordo com a declividade d área, nos transectos superior, médio e inferior, com auxílio de enxadeco e cavador manual. A distância estabelecida entre os transectos foi de 20m e, em cada transecto, foram coletadas amostras de solo em cinco pontos amostrais distantes 10m entre si. Em cada ponto amostral, na profundidade 0-20cm, foram retirados aproximadamente, 30kg de solo, totalizando em torno de 450kg de solo, que foram acomodados em sacos de náilon.

3.3. Preparo das amostras de solo

O solo coletado em campo para a condução do ensaio foi encaminhado ao Departamento de Solos e Engenharia Rural, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba e colocados para secar a sombra e a ar em laboratório. Posteriormente, foi destorroado e passado em peneira de 2,00mm de diâmetro de malha. Foram retiradas sub-amostras para caracterização física e química junto aos Laboratórios de análise físicas e químicas do solo DSER/CCA/UFPB, seguindo metodologias contidas em EMBRAPA (1997), cujo resultados encontram-se na TABELA. 1.

TABELA 1 – Caracterização física e química do Argissolo Vermelho Amarelo, amostrado na profundidade de 0-20cm, utilizado na pesquisa.

Determinações											
Densidade		Porosidade total		Frações granulométricas			Classificação textural				
Solo	Partículas			Areia	Silte	Argila					
----- kg dm ⁻³ -----				----- g kg ⁻¹ -----							
1,52	2,71	0,44		527	77	396	Franco argilosa				
Determinações											
pH	P	K ⁺	Ca ⁺² +Mg ⁺²	Na ⁺	Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	SB	CTC	V	m	M.O
mg dm ⁻³		-----		cmol _c dm ⁻³ -----					----- % -----	g kg ⁻¹	
4,5	1,8	35,9	1,00	0,20	0,80	3,80	1,29	5,09	25,34	38,28	16,45

O solo peneirado foi colocado em vasos plásticos, com capacidade para 10kg, sendo nestes, utilizados 8,0kg de solo seco. Para cada vaso, foi aplicada a quantidade correspondente de 2,0 t/há de calcário com PRNT de 90% cujo valor para cada vaso, foi de 7,69g/vaso¹ conforme cada tratamento específico.

A adubação foi baseada na análise de solo (TABELA. 1) e calculada de forma proporcional as quantidades desses nutrientes por hectare (TABELA. 2). As fontes de nutrientes utilizados foram sulfato de amônio para nitrogênio, superfosfato simples para fósforo e cloreto de potássio como fonte de potássio. Para uma melhor distribuição dos nutrientes na massa de solo no vaso, os adubos foram triturados e diluídos em água e aplicados ao solo por ocasião da semeadura da gramínea (*Brachiaria decumbens* Stapf).

TABELA 02 – Quantidades de adubo mineral (NPK) aplicado por tratamento em vaso utilizado no experimento correspondente em hectare.

Tratamentos	Quantidade de Nutrientes (NPK)	
	Kg ha ⁻¹	mg/vaso ⁻¹
1 - N ₀₀ -P ₀₀ -K ₀₀ – Calcário	0 - 0 - 0 - Calcário	0 - 0 - 0 – Calcário
2 - N ₀₀ -P ₀₀ -K ₀₀ + Calcário	0 - 0 - 0 + Calcário	0 - 0 - 0 + Calcário
3 - N ₆₀ -P ₆₀ -K ₅₀ – Calcário	60 - 60 - 50 - Calcário	185 - 185 - 154 – Calcário
4 - N ₆₀ -P ₀₀ -K ₅₀ + Calcário	60 - 00 - 50 + Calcário	185 - 0 - 154 + Calcário
5 - N ₆₀ -P ₆₀ -K ₅₀ + Calcário	60 - 60 - 50 + Calcário	185 - 185 - 154 + Calcário
6 - N ₆₀ -P ₁₂₀ -K ₅₀ + Calcário	60 - 120 - 50 + Calcário	185 - 370 - 154 + Calcário
7 - N ₆₀ -P ₁₈₀ -K ₅₀ + Calcário	60 - 180 - 50 + Calcário	185 - 555 - 154 + Calcário

3.4. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, representado por sete tratamentos: 1 – (testemunha); 2 – (apenas calcário); 3 – (NPK60-60-50); 4 – (calcário+NPK 60-00-50); 5 – (calcário+NPK60-60-50); 6 – (calcário+60-120-50) e 7 – (calcário+NPK60-180-50), com quatro repetições, totalizando vinte e oito unidades experimentais.

3.5. Condução do experimento

As sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf, foram adquiridas em casa comercial de produtos agrícolas na cidade de Campina Grande – PB, com grau de pureza e germinação de 60%. Foram semeadas na quantidade de 10 sementes por vaso,

e aos dez dias após a semeadura foi realizado o desbaste deixando-se três plantas por vaso.

Os vasos utilizados no experimento foram acomodados em bancadas com estrutura em alvenaria (IMAGEM. 1), sendo irrigados com água, a cada dois dias, para manutenção de 80% da capacidade de campo, através de pesagem com auxílio de balança digital, para reposição da quantidade de água perdida do sistema (vaso solo-planta) por evapotranspiração. As quantidades de água aplicadas em cada turno de rega por tratamento foram anotadas para verificação do consumo total, por ocasião de cada colheita da parte aérea, bem como do consumo final, por ocasião do término do ensaio.



IMAGEM. 1 - Abrigo telado pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

No acompanhamento do ensaio não foi verificado a necessidade de combate a pragas e moléstias. Na IMAGEM. 02, é mostrado o ensaio após o primeiro corte da parte aérea.



IMAGEM. 2 – Perfilhos de *Brachiaria decumbens* Stapf, após o primeiro corte, aos 37 dias após a semeadura.

3.6. Determinações realizadas

Por ocasião do primeiro corte da parte aérea da *Brachiaria decumbens* Stapf, ocorrido aos 37 dias após a semeadura da gramínea (IMAGEM. 2), os demais cortes foram realizados a cada 30 dias, totalizando seis cortes. Em cada época de corte foram determinados: a) número total de perfilhos vivos e mortos, b) massa fresca total da parte aérea das plantas, cortada a cinco centímetros da superfície do solo; c) massa seca da parte aérea total por corte das plantas, por tratamento e por repetição e; d) altura de plantas em relação ao último nó do colmo. Foi também determinada a quantidade de água evapotranspirada, representando o consumo de água pela cultura e por evaporação direta da superfície exposta do solo no vaso.

As determinações foram realizadas conforme descrito a seguir:

- Número total de perfilhos da gramínea: determinado através de contagem, separando-se o número de perfilhos vivos e de mortos;
- Massa fresca da parte aérea: determinada por pesagem do material fresco no momento do corte da parte aérea da planta e acondicionando-a em sacos de papel. Utilizando-se na pesagem, balança de precisão com duas casas decimais;
- Massa seca da parte aérea: determinado pesando-se o material fresco após secagem em estufa com circulação de ar forçada, temperatura de 65°C, pertencente ao DSER/CCA/UFPB, durante um tempo mínimo de 72 horas, até atingir massa seca constante, fazendo-se em seguida a retirada da massa do saco de papel do total obtido.

- Altura de perfilho: determinada por ocasião da colheita, medindo-se da base da planta a seu último nó do colmo, com auxílio de régua milimetrada;

- Evapotranspiração da cultura (ET_c): foi determinada pela quantidade acumulada de água aplicada no vaso, através do turno de rega a cada dois dias em cada unidade experimental, uma vez que o vaso não apresentava furo para drenagem. O resultado foi expresso pelo somatório das quantidades aplicadas até cada corte, como também até o final do ensaio, em volume de água aplicado, como também, representando a lâmina de irrigação.

- Massa seca de raízes e cepa: realizada por ocasião do último corte da parte aérea da gramínea. As raízes foram separadas do solo por lavagem com jatos de água leve e cortadas separando a cepa, sem seguida colocadas para secar em estufa de circulação de ar a 65°C, até obtenção de peso constante.

3.7. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados pelo programa estatístico SAS 9.2.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Altura de perfilhos

Na tabela 3, são apresentados os resultados obtidos para altura de perfilhos da parte aérea da *Brachiaria decumbens*, cultivadas em vasos, na ausência e presença de calcário e de adubação mineral (NPK), com níveis crescentes de P, em diferentes épocas de corte. Dos dados pode-se observar que as médias de alturas de perfilhos para os seis cortes, não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$). A altura de plantas forrageiras é um parâmetro importante para utilização racional do pasto e para melhor eficiência no aproveitamento de forragem na alimentação animal. Uma das inúmeras características que as gramíneas do gênero *Brachiaria* apresentam é no que se refere a sua persistência após o corte ou pastejo, possuindo a capacidade de regeneração de tecido foliar, que pode ter origem da emissão de folhas de meristemas apicais e ou de gemas basilares, dando continuidade ao seu processo produtivo.

TABELA 3. Altura de perfilhos da *Brachiaria decumbens* Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P em diferentes épocas de corte.

Altura de perfilhos da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf							
Tratamentos	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	6º corte	Média
	----- cm -----						
1 – Testemunha	1,6d	4,5c	8,5e	9,5b	9,1b	12,9ab	7,68
2 - Apenas calcário	1,8d	4,6c	12,7bc	12,7a	15,6a	13,8a	10,20
3 - N-P-K: 60-60-50	13,1c	23,7a	15,6ab	9,3b	9,4b	10,7bc	13,62
4 - Calcário+N-P-K: 60-0-50	2,0d	6,6c	12,0cd	13,2a	15,2a	14,6a	10,60
5 - Calcário+N-P-K: 60-60-50	10,7c	21,0a	16,7a	9,6b	8,9b	10,2bc	12,85
6 - Calcário+N-P-K: 60-120-50	16,8b	23,0a	13,7abc	8,5b	9,3b	10,5bc	13,63
7 - Calcário+N-P-K: 60-180-50	21,5a	17,3b	9,5de	10,3ab	9,1b	9,4c	12,85
Total	67,5	100,7	88,7	73,1	76,6	82,1	488,7
Média	9,64	14,39	12,67	10,44	10,94	11,73	69,81

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Observa-se ainda dos dados, que no primeiro corte, também denominado corte de uniformização dos tratamentos, ocorrido aos 37 dias após a semeadura, o maior valor de altura de perfilhos foi verificada para o tratamento 7 (calcário + NPK60-180-50) com

21,5cm de altura, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, principalmente quando comparados aos tratamentos 4 (Calcário + NPK:60-0-50), 2 (apenas calcário) e 1 (testemunha), que apresentaram respectivamente, 2,0; 1,8 e 1,6 cm de altura de perfilho. Nesse primeiro corte, percebe-se que a presença do fósforo foi importante para os melhores resultados entre os tratamentos e que a altura dos perfilhos da braquiária diminuiu à medida que foi diminuindo as quantidades de fósforo aplicadas.

Para o segundo corte, 67 dias após a semeadura da gramínea, a maior altura de perfilhos foi verificada para os tratamentos 3 (NPK:60-60-50), 6 (calcário+NPK:60-120-50) e 5 (calcário+NPK:60-60-50), com 23,7, 23,0 e 21,0 cm, respectivamente. Já os tratamentos 4, 2 e 3, apresentaram os menores resultados, com 6,6, 4,6 e 4,5 cm de altura, respectivamente nesse segundo corte, a maior quantidade de fósforo aplicada ao vaso não reverteu em maior altura de planta.

Para o terceiro corte, realizado aos 97 dias após a semeadura da gramínea, a maior altura de perfilhos foi observada para o tratamento 5 (calcário + NPK:60-60-50), com 16,7 cm diferindo dos tratamentos 2, 4, 7 e 1, que apresentaram respectivamente, 12,7, 12,0, 9,5 e 8,5 cm de altura de perfilhos, não diferindo dos tratamentos 3 e 6, com alturas de 15,6 e 13,7 cm, respectivamente.

Aos 127 dias após a semeadura, foi realizado o quarto corte. Dos dados observa-se que a maior altura de perfilhos de braquiária ocorreu para os tratamentos 4 (calcário + NPK:60-0-50), com 13,2 cm e 2 (apenas calcário) com 12,7 cm seguido do tratamento 7 (calcário + NPK:60-180-50), com 10,3 cm, diferindo dos tratamentos, que apresentaram 9,6, 9,5, 9,3 e 8,6 cm, respectivamente.

No quinto corte, realizado aos 157 dias após a semeadura, observa-se que os melhores resultados para altura de perfilhos, coube aos tratamentos 2 e 4, com altura de 15,6 e 15,2 cm, respectivamente, diferindo dos tratamentos, com altura de 9,4, 9,3, 9,1, 9,1 e 8,9, respectivamente.

Ainda na Tabela 3, verifica-se que no sexto corte realizado aos 187 dias após a semeadura, a maior altura de perfilhos ocorreu nos tratamentos 4 e 2, com 14,6 e 13,8 cm, respectivamente, diferindo dos demais tratamentos e não diferindo do tratamento 1, com 12,9 cm. Os demais tratamentos foram semelhantes, com valores de altura de perfilhos de 10,7, 10,5, 10,2 e 9,4 cm, respectivamente para os tratamentos 3, 6, 5 e 7. Dos resultados, observa-se que a partir do quarto corte, ocorreu uma melhor resposta em termos de altura de perfilhos para o tratamento 4 (calcário + NPK: 60-0-60).

Dos resultados apresentados, verifica-se que na fase inicial, a adubação fosfatada contribuiu para um melhor desempenho dos perfilhos da gramínea em termos de altura, o que pode ser explicado pela maior disponibilidade de fósforo no solo no início do ensaio, uma vez que a adubação foi realizada antes do plantio e de forma superficial no vaso, favorecendo a absorção dos nutrientes. Entretanto, após o terceiro corte, essa maior eficiência dos tratamentos com calcário e fósforo foi diminuindo, e consequentemente uma redução da altura de perfilhos da gramínea com o passar do tempo.

Dessa forma, na fase final do ensaio, os tratamentos 1 (testemunha) e 2 (apenas calcário), apresentaram os melhores desempenhos na altura de perfilhos, o que pode ser explicado pelo fato do seu primeiro corte ter sido realizado aos 97 dias após a semeadura da gramínea, até porque, nos dois cortes iniciais, não tinham atingido a altura ideal para o corte da parte, como também pela maior eficiência na absorção do fósforo remanescente no solo, acompanhado pelo melhor desenvolvimento do sistema radicular. Assim, como os demais tratamentos sofreram a desfolhação pelos cortes da parte aérea na fase inicial do ensaio e consequente perda de reservas acumuladas no meristema.

Com relação aos valores médios de altura de perfilhos após o sexto corte da parte aérea da gramínea, realizado aos 187 dias da semeadura, verifica-se que o melhor resultado, foi observado para os tratamentos 3 (NPK:60-60-50) e 6 (calcário + NPK: 60-120-50), ambos apresentando altura média de perfilhos de 13,63 cm. MATTHEW et al. (2000) mostram que a altura de corte é fator de grande importância, tendo em vista que afeta a velocidade de rebrota, pois este influi quantidade de tecido foliar fotossintetizante remanescente após o corte.

4.2. Numero de perfilhos

Também foi observado que o número de perfilhos é menor no primeiro corte em relação aos demais, provavelmente, porque no período de estabelecimento as plantas armazenam grande parte da energia absorvida, para a formação do sistema radicular e parte aérea, enquanto que na segunda fase o sistema radicular, já estabelecido, é capaz de absorver e translocar o nitrogênio, estimulando a brotação de gemas basais (LAVRES JÚNIOR; MONTEIRO, 2003). Na Tabela 4 é apresentado o número de perfilhos efetivos (vivos) da *Brachiaria decumbens*, cultivada em vasos sob ausência e presença da aplicação de calcário e de adubação mineral com NPK, com quantidades

crescentes de fósforo em diferentes épocas de cortes sucessivos da parte aérea da gramínea. Dos resultados, verifica-se que os tratamentos 1, 2 e 4, apresentaram o menor número de perfilhos, tendo estes em comum, a ausência de fósforo e não apresentaram produção de perfilhos nos dois primeiros cortes.

Tabela 4. Número de perfilhos efetivos da parte aérea da *Brachiaria decumbens* Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P em diferentes épocas de cortes.

Número de perfilhos efetivos da parte aérea da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf							
Tratamentos	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	6º corte	Total
1 – Testemunha	3c	3b	5d	5d	5d	6c	27
2 - Apenas calcário	3c	3b	7d	10d	14c	21b	58
3 - N-P-K: 60-60-50	13b	31a	29c	26b	18c	22b	139
4 - Calcário+N-P-K: 60-0-50	3c	4b	9d	10d	14c	22b	62
5 - Calcário+N-P-K: 60-60-50	11b	29a	28c	31ab	25b	32a	156
6 - Calcário+N-P-K: 60-120-50	15b	34a	39b	36a	28ab	30a	182
7 - Calcário+N-P-K: 60-180-50	28a	32a	50a	35a	31a	33a	209
Total	76	136	167	153	135	166	833
Média	10,9	19,4	23,9	21,9	19,3	23,7	119,1

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p>0.05$).

Segundo BARBOSA et al., 1998, o conhecimento da dinâmica de aparecimento de perfilhos após o corte é de grande utilidade para o manejo racional de diferentes cultivares, até porque, a perenidade das gramíneas forrageiras é garantida pela sua capacidade em rebrotar após cortes ou pastejo sucessivos, ou seja, é a sua capacidade de emitir folhas de meristemas remanescentes e/ou perfilhar que lhe permitem a sobrevivência as custas da formação de uma nova área foliar.

Observa-se que o primeiro corte da parte aérea da gramínea, realizado aos 37 dias após a semeadura, os tratamentos que não receberam aplicação de fósforo, não apresentaram perfilhamentos, uma vez que nos vasos, apenas se encontravam as três plantas iniciais (Tabela 4). Observa-se ainda para este corte, que o maior número de perfilhos ocorreu no tratamento 7 (calcário+NPK:60-180-50), com 28 perfilhos por vaso, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Aos 67 dias após a semeadura da gramínea, foi realizado o segundo corte. No qual, os tratamentos 6, 7, 3 e 5 apresentaram os maiores valores para número de perfilhos, com 34, 32, 31 e 29 perfilhos por vaso, respectivamente, diferindo dos tratamentos 4, 1 e 2, que apresentaram os menores valores para número de perfilhos efetivos.

No terceiro corte, realizado aos 97 dias após a semeadura, foi verificado o maior número de perfilhos para o tratamento 7, com 50 perfilhos por vaso, diferindo dos demais tratamentos, principalmente em relação aos tratamentos 4, 2 e 1 que apresentaram os menores valores para número efetivo de perfilhos, com 9,0, 7,0 e 5,0 perfilhos por vaso, respectivamente.

Ainda na Tabela 4, observa-se que o quarto corte, realizado aos 127 dias após a semeadura, o maior número de perfilhos foi atingido pelos tratamentos 6 e 7, com 36 e 35 perfilhos por vaso, respectivamente, não diferindo do tratamento 5, com 31 perfilhos por vaso, os tratamentos 3, 4, 2 e 1, apresentaram 26, 10, 10 e 5 perfilhos por vaso.

O maior número de perfilhos no quinto corte, aos 157 dias após a semeadura, foi observado para o tratamento 7, com 31 perfilhos por vaso, não diferindo do tratamento 6, com 28 perfilhos por vaso. O tratamento 5, com 25 perfilhos por vaso diferiu dos demais tratamentos 3, 4, 2 e 1, que apresentaram 18, 14, 14 e 5 perfilhos por vaso, respectivamente. No sexto corte da parte aérea, verificou-se maior número de perfilhos para os tratamentos 7, 5 e 6, com 33, 32 e 30 perfilhos por vaso, diferindo dos demais tratamentos.

De forma geral, percebe-se que os melhores valores para número de perfilhos para a gramínea *Brachiaria decumbens* Stapf, foi obtido pelo tratamento 7, seguido dos tratamentos 6, 5 e 4, justamente aqueles que apresentam fósforo solúvel em sua composição, em ordem decrescente de quantidade aplicada ao vaso utilizado na pesquisa como unidade parcelar.

Em pastagens, o perfilho consiste na unidade básica das gramíneas, que utilizam o perfilhamento como forma de crescimento e, sobretudo, para a sua própria sobrevivência (HOGSON, 1990). Em gramíneas, têm-se quanto à origem, duas formas de perfilhamento, os que se originam da base da planta e possuem seu próprio sistema radicular, chamados de basilares e os que se originam a partir dos nós superiores dos colmos basais, os quais não desenvolvem sistema radicular independente e são classificados como axilares. Assim, fica evidente a importância do processo de perfilhamento, quando o meristema apical é eliminado, LANGER (1972) destacou que

este processo é extremamente importante para a fase de estabelecimento da planta, pois, no estágio de três a cinco folhas, a planta inicia o perfilhamento a partir das gemas basilares.

Na tabela 4, verifica-se ainda que o número total de perfilhos efetivos basilares para os tratamentos sem adubação fosfatada, foi bastante inferior àqueles dos tratamentos que receberam a adubação fosfatada. Estes por sua vez, mostraram-se diferentes durante todos os cortes da parte aérea da gramínea, onde o tratamento que apresentou a maior concentração de fósforo no terceiro corte atingiu a marca de cinquenta perfilhos e o tratamento que recebeu apenas calcário, apresentou no mesmo corte apenas sete perfilhos.

4.3. Produção de fitomassa fresca e seca

Os valores de fitomassa fresca da parte aérea da *Brachiaria decumbens* Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com quantidades crescentes de P, em diferentes épocas de corte, estão apresentados na Tabela 5. Verifica-se que os tratamentos sem adubação fosfatada (1, 2 e 4), não apresentaram produção de fitomassa, por ocasião dos primeiros cortes, justamente por não apresentarem altura suficiente (5 cm) para submissão de cortes da fitomassa da parte aérea. No entanto, o tratamento apenas com calcário apresentou valores significativos só a partir do quarto corte, onde ao término do experimento obteve um total de 33,33 g/vaso. Já o tratamento 7 com maior dosagem de fósforo (calcário + N-P-K:60-180-50), ao final do experimento apresentou um total de 122,19 g/vaso, seguido do tratamento 6 (calcário + N-P-K: 60-120-50) o valor obtido foi de 115,74 g/vaso e o tratamento 5 (calcário+N-P-K:60-60-50) obteve 96,17 g/vaso de fitomassa fresca.

TABELA 5. Produção de fitomassa fresca da parte aérea da *Brachiaria decumbens* Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P em diferentes épocas de corte.

Produção de fitomassa fresca da parte aérea da <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf							
Tratamentos	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	6º corte	Total
	----- g vaso ⁻¹ -----						
1 – Testemunha	0,00d	0,00d	3,10d	2,89b	2,00d	4,80b	12,79
2 - Apenas calcário	0,00d	0,00d	3,86d	7,41a	9,53ab	12,53a	33,33
3 - N-P-K: 60-60-50	13,06c	36,58c	22,46b	6,10ab	3,86cd	4,93b	86,99
4 - Calcário+N-P-K: 60-0-50	0,00d	1,48d	4,30d	8,56a	11,21a	15,63a	41,18
5 - Calcário+N-P-K: 60-60-50	11,02c	36,63c	26,91a	7,88a	6,66bc	7,07b	96,17
6 - Calcário+N-P-K: 60-120-50	26,65b	47,61a	20,10b	8,83a	6,48bc	6,07b	115,74
7 -Calcário+N-P-K: 60-180-50	47,03a	40,68b	13,43c	9,07a	5,59cd	6,39b	122,19
Total	97,76	162,98	94,16	50,74	45,33	57,42	508,39
Média	13,97	23,28	13,45	7,25	6,48	8,20	72,63

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p>0.05).

Já os tratamento 4 (calcário + N-P-K:60-0-50) e 2 (apenas calcário), apresentaram resultados significativos somente a partir do quarto corte, com valores médios ao término do experimento de 41,18 e 33,33 g/vaso respectivamente de fitomassa fresca. Os menores valores totais de fitomassa fresca de braquiária, foram obtidos nos tratamentos 2 e 1, cujos valores foram respectivamente 33,33 e 12,79 g/vaso. A aplicação de calcário associada à adubação mineral proporcionou uma diferença de 17 g/vaso, quando comparado os resultados totais dos tratamentos 5 e 3.

As maiores produtividades de fitomassa seca obtidas nos tratamentos com adubação fosfatada (Tabela 6), demonstra a influencia que esse nutriente possui nos processos produtivos dessa gramínea e que a não utilização de fertilizantes agrava a situação das pastagens, que se tornam dependentes dos níveis de fertilidade natural dos solos e da ciclagem de nutrientes. Considerando que o fósforo desempenha um papel importante no desenvolvimento do sistema radicular e no perfilhamento das gramíneas (LIRA et al., 1994), afirma que a ausência de fósforo reduz a taxa de crescimento e consequentemente o estabelecimento da forrageira. A resposta das plantas à adubação só se potencializa quando os nutrientes utilizados, principalmente os limitantes, são utilizados em associação (REZENDE et al., 2011).

Ainda na Tabela 6, observa-se que os valores de fitomassa seca decrescem à medida que as quantidades de fósforo aplicada ao solo também decrescem, variando de 10,40 g/vaso para o tratamento 4 (calcário + NPK:60-0-50), para 28,73 g/vaso para o tratamento 7 (calcário + NPK:60-180-50) e valores intermediários de 28,54 e 24,58 g/vaso para os tratamentos 6 (calcário + NPK:60-120-50) e 5 (calcário + NPK: 60-60-50), respectivamente.

TABELA 6. Produção de fitomassa seca da parte aérea da *Brachiaria decumbens* Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P em diferentes épocas de corte.

Produção de fitomassa seca da parte aérea de <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf							
Tratamentos	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	6º corte	Total
	----- g vaso ⁻¹ -----						
1- Testemunha	0,00d	0,00d	1,30d	0,60b	0,70d	1,46b	4,06
2- Apenas calcário	0,00d	0,00d	1,50d	1,34ab	2,33ab	3,40a	8,57
3- N-P-K: 60-60-50	1,95c	8,29c	6,54b	1,45ab	1,26cd	1,74b	21,23
4- Calcário+N-P-K: 60-0-50	0,00d	0,48d	1,66d	1,54ab	2,60a	4,12a	10,40
5- Calcário+N-P-K: 60-60-50	2,15c	8,29c	8,16a	1,74a	1,94abc	2,30b	24,58
6- Calcário+N-P-K: 60-120-50	4,28b	12,45a	6,12b	1,99a	1,86abc	1,84b	28,54
7- Calcário+N-P-K: 60-180-50	8,81a	10,74b	3,68c	1,94a	1,60bcd	1,96b	28,73
Total	17,19	40,25	28,96	10,60	12,29	16,82	126,11
Média	2,46	5,75	4,14	1,51	1,76	2,40	18,02

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p>0.05).

As pastagens sofrem queda de produção ao longo do tempo de uso, observado nos cortes sucessivos, essa diminuição na produção pode ser consequência do esgotamento do solo em nutrientes exportados pela ação do pastejo ou corte, durante o tempo de utilização (BRANCO, 2000). Os Fertilizantes fosfatados também proporcionam produções significativas de matéria seca (LIRA et al., 1994), principalmente no primeiros cortes, desaparecendo com o tempo (CARVALHO et al., 1994).

Também foi observado que os valores para o tratamento de apenas calcário foi significativo somente após o quarto corte para a produção de fitomassa seca, atingindo 1,43 g/vaso, o que concorda com alguns estudos que afirmam que a calagem não é

efetiva na produção de matéria seca, no primeiro ano, porém, nos anos subsequentes. DA CRUZ et., al. (1994) afirmam que o efeito da calagem em forrageiras é contraditório, e a literatura apresenta resultados positivos, negativos e também, de ausência de resposta à aplicação de calcário.

Com relação às quantidades crescentes de fósforo aplicado ao vaso, houve efeito significativo ($p > 0.05$) em função das doses aplicadas, onde os tratamentos 3 (NPK:60-60-50), 5 (Calcário + NPK:60-60-50), 6 (Calcário + NPK:60-120-50) e 7 (Calcário + NPK:60-180-50), apresentaram média de 3,54, 4,10, 4,76 e 4,79 g/vaso, respectivamente. Comparando os valores obtidos pelo tratamento 4 (calcário + NPK nas quantidades 60-0-50) e o tratamento 7 (calcário + NPK nas quantidades 60-180-50), foi observado um incremento de aproximadamente três vezes, confirmando a eficiência do fósforo com relação à produção de fitomassa seca. ROSSI et al. (1997) também trabalhando em casa de vegetação, testando cinco níveis de P e quatro níveis de calcário verificaram que o braquiário (*Brachiaria brizantha* Hochst Stapf cv. Marandu) respondeu tanto as aplicações de P quanto as de calcário.

SANTOS et al., (2010) constataram que a substituição da mata nativa pelo uso agropecuário levou a um empobrecimento generalizado do solo, particularmente em relação aos teores do cálcio, magnésio, potássio, sódio e carbono orgânico em Argissolo Vermelho Amarelo do Brejo Paraibano. A produção de massa seca das plantas forrageiras é função de fatores não controláveis, inerentes ao ambiente, tais como: radiação solar e temperatura, e de fatores controláveis, como compactação, fertilidade do solo, ocupação da pastagem, entre outros. As espécies forrageiras tropicais têm alta capacidade de produção de massa seca por unidade de área.

Os valores referentes à produção de massa seca de cepa da *Brachiaria decumbens* Stapf, cultivada em vasos, aos 187 dias após semeadura, mostram a eficiência do fósforo, onde os tratamentos que receberam as maiores doses de P_2O_5 (120 e 180 kg/ha¹), foram superiores aos tratamentos que não receberam adubação fosfatada (Tabela 7). Dos dados, percebe-se que o tratamento 6 (calcário + NPK:60-120-50), apresentou o maior valor com 7,90 g de massa seca cepa por vaso. O tratamento com fósforo apresentou uma produção mínima de cepa por vaso de 5,75g, enquanto que os tratamentos sem aplicação de fósforo apresentou produção de cepa seca por vaso máxima de 2,90 g. A menor produção de massa seca de cepa foi obtido pelo tratamento testemunha, com 1,18g/vaso.

TABELA 7. Produção de massa seca de cepa da *Brachiaria decumbens* Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com quantidades crescentes de P, aos 187 dias após semeadura.

Produção de massa seca de cepa da <i>Brachiaria decumbens</i>	
Tratamentos	Massa seca
	----- g vaso ⁻¹ -----
1 – Testemunha	1,18d
2 - Apenas calcário	2,38c
3 - N-P-K: 60-60-50	5,75b
4 - Calcário+N-P-K: 60-0-50	2,90c
5 - Calcário+N-P-K: 60-60-50	6,41b
6 - Calcário+N-P-K: 60-120-50	7,90a
7 - Calcário+N-P-K: 60-180-50	7,61a
Média	4,87

Os dados apresentados na Tabela 8 referem-se à produção de massa seca de raiz das três plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf, aos 187 dias após a semeadura. Desses observa-se que valores totais de massa seca de raiz para os tratamentos com quantidades crescentes de fósforo diminuíram em função com a diminuição da quantidade de P₂O₅ (Kg/ha¹) aplicado ao solo. Verifica-se também que os maiores valores foram obtidos pelos tratamentos 7, 6 e 3, seguido do tratamento 5, e que foram estatisticamente diferentes dos demais tratamentos, justamente aqueles que não receberam fósforo no plantio (tratamentos 4, 2 e 1).

Na comparação do tratamento 2 (apenas calcário) com o tratamento com maior dosagem de fósforo, temos um acréscimo na produção total de massa seca de raízes de 9,6 g vaso⁻¹ já comparando-se o tratamento 6 (calcário + NPK:60-0-50), com o tratamento 7 (calcário+NPK:60-180-50) verifica-se um incremento de 9,1 g vaso⁻¹, o que demonstra a importância do fósforo no acúmulo de massa seca de raiz. PATÊS et al. (2008) avaliando o capim Tanzânia, cultivado em vasos e submetidos a quatro doses de N (0, 50, 100 e 150 mg/dm³) e duas doses de fósforo (0 e 45 mg/dm³ de P₂O₅) constataram que independentemente das doses de fósforo, as doses de nitrogênio influenciaram a produção de massa seca de raízes e que na ausência de fósforo, a produção de raízes foi inferior à obtida na presença desse elemento.

TABELA 8. Produção de massa seca de raiz da *Brachiaria decumbens* Stapf, cultivada em vasos, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P, aos 187 dias após semeadura.

Produção de massa seca de raiz da <i>Brachiaria decumbens</i>	
Tratamentos	
	----- g vaso ⁻¹ -----
1 – Testemunha	2,09c
2 - Apenas calcário	4,08bc
3 - N-P-K: 60-60-50	11,25a
4 - Calcário+N-P-K: 60-0-50	4,60bc
5 - Calcário+N-P-K: 60-60-50	9,25ab
6 - Calcário+N-P-K: 60-120-50	13,52a
7 - Calcário+N-P-K: 60-180-50	13,68a
Média	8,35

Para as gramíneas forrageiras, o P é um dos nutrientes mais importantes no estabelecimento de uma pastagem, pois é responsável pelo desenvolvimento radicular devido à intensa atividade meristemática, além de ser essencial para a divisão celular, pelo seu papel na estrutura dos ácidos nucleicos (CANTARUTTI et al., 2002).

4.4. Consumo de água

Na tabela 9, são apresentados os valores do consumo diário de água por tratamento por vaso utilizado na pesquisa de onde se pode observar que o tratamento usando apenas calcário apresentou valores relativamente baixos quando comparado aos demais tratamentos, assemelhando com os valores dos tratamentos sem gramínea e à testemunha. O valor do consumo de água diário do vaso sem gramínea representa as perdas de água ocorrida por evaporação direta, enquanto que a dos vasos com plantas representa as perdas de água por evaporação direta e por transpiração das plantas que se encontram no vaso. A diferença entre esses dois tratamentos representa o consumo hídrico diário por transpiração das gramíneas avaliadas.

Observa-se dos dados, que os tratamentos (4, 5, 6 e 7) com quantidades crescentes de fósforo associada à aplicação de calcário e o tratamento 3, aquele em

usou-se apenas adubação mineral, porém na ausência de calcário, apresentaram o maior consumo hídrico médio, superando aqueles em que o fósforo não se fazia presente. Esse maior consumo de água nos tratamentos sob adubação fosfatada pode ser consequência do maior número de brotações basilares. Da Tabela 9, observa-se também que o consumo de água, com o passar do tempo, tende a se estabilizar.

TABELA 9. Consumo diário de água por tratamento por vaso utilizado com capim *Brachiaria decumbens* Stapf, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P, em diferentes épocas de corte.

Tratamentos	Consumo de água						Total	Média
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	6º corte		
	----- g vaso ⁻¹ dia ⁻¹ -----							
1-Testemunha	128,7	140,3	144,5	138,3	132,7	132,7	817,2	136,2
2-Calcário	122,1	126,1	158,4	151,4	138,4	147,7	844,1	140,7
3-NPK – 60-60-50	134,0	215,4	157,5	157,1	159,0	169,8	992,8	165,5
4-Calc. + 60-00-50	124,2	133,1	214,0	168,9	143,2	144,4	927,8	154,6
5-Calc. + 60-60-50	131,1	224,9	164,0	164,4	164,5	178,8	1.027,7	171,3
6-Calc. + 60-120-50	138,2	250,1	227,9	172,5	152,0	152,0	1.092,7	182,1
7-Calc. + 60-180-50	155,1	250,3	215,3	168,1	143,8	136,9	1.069,5	178,3
Sem gramínea	115,0	117,2	198,8	166,6	141,2	140,3	879,1	146,5
Total	1.048,4	1.457,4	1.480,4	1.287,3	1.174,8	1.202,6	7650,9	1.275,2
Média	131,1	182,2	185,1	160,9	146,8	150,3	956,4	159,4

O conhecimento da necessidade hídrica pelas plantas é de suma importância para que, através de técnicas de manejo como a irrigação possa ser quantificada, como também, diminuindo as perdas desse recurso. Em contra partida, a quantidade de água em uma determinada exploração agrícola não se resume apenas a água consumida pela cultura, mas também, àquela perdida pela superfície do solo através da exposição do mesmo as condições do ambiente. É importante conhecer que a variabilidade temporal da umidade do solo está associada a uma série de propriedades, que variam no espaço, com a topografia da área, com a fertilidade, com a ocorrência de pragas e doenças e com o microclima (GONÇALVES et al., 2001). Conhecendo-se essa variabilidade, pode-se manejar o cultivo agrícola para uma maior eficiência no uso da água (SILVA et al., 2007).

Segundo CRUZ (2010) a água constitui a matriz e o meio onde ocorre a maioria dos processos bioquímicos essenciais à vida. Nas plantas a água é continuamente perdida para a atmosfera e absorvida do solo, onde o seu movimento é governado por uma redução em energia livre. A água pode se mover por difusão (gradiente de concentração), por transporte em massa (gradiente de pressão) ou por uma combinação destes dois mecanismos (KRAMER, 1995).

O consumo total de água das três plantas por vaso em cada corte e por tratamento é apresentado na Tabela 10. Da tabela, observa-se que o consumo total de água aumentou com o aumento na quantidade de fósforo aplicado ao vaso, variando a água de transpiração de 257 para 1.088 gramas por vaso. Dos tratamentos, o maior consumo verificado foi para o tratamento 6 (calcário + NPK nas quantidade de 60-120-50), apresentando um valor total de 5.711 g vaso⁻¹, enquanto o tratamento 2 (apenas calcário) apresentou um consumo de água de 4.443 g vaso⁻¹. Por corte, os valores médios totais de consumo de água variaram de 4.357 g vaso⁻¹ no primeiro corte, para 47.372 g vaso⁻¹ para o terceiro corte.

TABELA 10. Consumo total de água por tratamento por vaso utilizado com capim *Brachiaria decumbens* Stapf, na ausência e presença de calcário e adubação mineral (NPK) com níveis crescentes de P para cada corte da parte aérea das plantas.

Tratamentos	Consumo de água						Total	Média
	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	6º corte		
	----- g vaso ⁻¹ -----							
1-Testemunha	4.890	4.068	4.625	4.288	3.715	4.245	25.831	4.305
2-Calcário	4.638	3.658	5.070	4.693	3.875	4.725	26.659	4.443
3-NPK – 60-60-50	5.093	6.428	5.040	4.870	4.453	5.435	31.319	5.220
4-Calc. + 60-00-50	4.718	3.860	6.848	5.235	4.010	4.620	29.291	4.882
5-Calc. + 60-60-50	4.980	6.523	5.248	5.095	4.605	5.720	32.171	5.362
6-Calc. + 60-120-50	5.253	7.253	7.293	5.348	4.255	4.863	34.264	5.711
7-Calc. + 60-180-50	5.895	7.260	6.888	5.210	4.020	4.380	33.653	5.609
Sem gramínea	4.370	3.400	6.360	5.165	3.955	4.490	27.740	4.623
Total	34.857	42.270	47.372	39.904	32.788	38.478	240.928	40.966
Média	4.357	5.284	5.922	4.988	4.099	4.810	30.116	5.121

5. CONCLUSÃO

- A quantidade de fósforo a ser aplicada ao solo, para melhorar a condição química e o fator econômico, visando a produção de fitomassa para *Brachiaria decumbens* Stapf, é de 120 kg/ha, representada pelo tratamento Calcário+N60-P120-K50;

- Os melhores valores de altura de plantas, número de perfilhos, massa fresca e seca de plantas, massa seca de cepa e de raiz, foram obtidos para os tratamentos que receberam adubação fosfatada;

- O fósforo (P) é um fator limitante no desenvolvimento do sistema radicular e na produção de fitomassa da *Brachiaria decumbens* Stapf;

- É necessário que se tenha um manejo hídrico adequado para obtenção dos maiores índices de produção de fitomassa fresca e seca da parte aérea da *Brachiaria decumbens* Stapf;

- Observou-se a necessidade de utilização de práticas de combate a erosão nas áreas exploradas de forma intensiva com pastagens na microrregião do Brejo Paraibano.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. C. R. & MONTEIRO, F. A. Combinação de doses de fósforo e magnésio na solução nutritiva e o perfilhamento de duas Brachiarias. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ., 1998, p.52-54.

BARBOSA M.A.A.F. 1998. **Influência da adubação nitrogenada e das frequências de corte na produção e nas variáveis morfológicas do Capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.)**. 1998. 53f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1998.

BERTONI, J; LOMBARDI, F. N, Conservação do solo. São Paulo: ICONA, 1990.

BRANCO, R. H. **Degradação de pastagens. Diminuição da produtividade com o tempo. Conceito de Sustentabilidade**. 2000. 27 f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2000.

CANTARUTTI, R.B.; TARRÉ, R.M.; MACEDO, R.; CADISCH, G.; RESENDE, C.P.; PEREIRA, J.M.; BRAGA, J.M.; GOMEDE, J.A.; FERREIRA, E.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystem**, v.64, n.11, p.257-271, 2002.

CARVALHO, M. M.; MARTINS, C. E.; SIQUEIRA, C.; SARAIVA, O.F. Crescimento de uma espécie de braquiária, na presença de calagem em cobertura e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 16, n. 1, p. 69-74, 1992.

CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.; CRUZ FILHO, A.B. Requerimento de fósforo para o estabelecimento de duas gramíneas tropicais em solo ácido. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.2, p.199-209, 1994.

CECATO, U.; PEREIRA, L. A. F.; JOBIM, C. C. Influência das adubações nitrogenadas e fosfatadas sobre a composição químicobromatológica do capim Marandu ("*Brachiaria brizantha*" (Hochst) Stapf cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, v.26, n. 3, p.409-416, 2004.

COLLARES, G.L. Compactação de um Latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade de feijão e trigo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 32, n. 3, p 32-38 2008.

CORMACK, D.E Perspectives – Soil erosion, conservation, and the RCA. In: ASA. **Land use planning techniques and policies**. Madison, 1984. p.77-87.

CORREIA, L. A.; FREITAS, A. R.; BATISTA, L. A. R. Níveis de nitrogênio e frequência de corte em 12 gramíneas forrageiras tropicais. I. Produção de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 304.

CORSI, M.R. & NASCIMENTO JÚNIOR, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicadas no manejo de pastagens. In: PEIXOTO, O.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Pastagens, fundamentos da exploração racional**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.25-47.

CRUZ, P.G. **Produção de forragem em *Brachiaria brizanta*: adaptação, geração e avaliação de modelos empíricos e mecanicistas para estimativa do acúmulo de forragem**. Tese (Doutorado), Piracicaba, 2010.

CUNHA, F. F.; SOARES, A. A.; PEREIRA, O. G.; LAMBERTUCCI, D. M.; ABREU, F. V. S. Características morfogênicas e perfilhamento do *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.3, p.628-635, 2007.

DA CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; LUCHETTA, S. 1994. Efeito da calagem sobre a produção de matéria seca de três gramíneas forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.8, p1303-1312, 1994.

DA SILVA, S.C. & NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Suprema, 2006. p.1-42.

DA SILVA, T.C. et al . Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e adubação nitrogenada. **Arch. zootec.**, v. 61, n. 233, 2012.

DIAS FILHO, M.B.; CORSI, M.; CUSATO, S. Resposta morfológicas de *Panicum Maximum* Jacq. cv. Tobiatã, ao estresse hídrico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.24, n.7, p.893-898, jul. 1989.

DO VALLE, C.B.; SIMIONI, C.; RESENDE, R.M.S.; JANK, L. Melhoramento genético da Braquiária. In. RESENDE, R.M.S.; DO VALLE, C.B.; JANK, L. **Melhoramento de forrageiras tropicais**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. p.13-53.

DUQUE, J. G. **O nordeste e as lavouras xerófilas**. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró - Fundação Guimarães Duque, 1980. 316p.

EMBRAPA - **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, p.306 Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2006.

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. 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.

FERNANDES, A. M.; QUEIROZ, A. C.; PEREIRA, J. C.; LANA, R. P.; BARBOSA, M. H. P.; FONSECA, D. M.; DETMANN, E.; CABRAL, L. S.; PEREIRA, E. S.;

VITTORI, A. Composição químico-bromatológica de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp L.) com diferentes ciclos de produção (precoce e intermediário) em três idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.977-985, 2003.

FRAGA, V. S.; SALCEDO, I. H. Declines of organic nutrient pools in tropical semiarid soils under subsytems farming. **Soil Science Society of America Journal**, v.68, n. 1, p.215-224, 2004.

GONDIM, A.W. de A. **Geoeconomia e Agricultura do Brejo Paraibano: Analise e Avaliação**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1999. p.206.

GONÇALVES, A. C. A.; FOLEGATTI, M, V.; VIANA, J. D. Análises exploratória e geostatística da variabilidade de propriedades físicas de um argissolo Vermelho. **Acta Sciences**, v.23, p.1149-1157, 2001.

GREENLAND, D.J. Soil management and soil degradation. **Journal of Soil Science**, v.32, p.301-322, 1981.

HAAG, H.P. & DECHEN, A.R. **Eficiências minerais em plantas forrageiras**. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. de (Ed.). Pastagens: fundamentos da exploração racional. Piracicaba : FEALQ, 1986. p.51-71.

HADDAD, C.M. & ALVES, F.V. Alimentos orgânicos para a suplementação de bovinos. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2002, Corumbá. Disponível em <<http://www.conferencia.uncnet.br>> acesso em 15-12-1012.

HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990, 203p.

IEIRI, A. Y.; LANA, R. M. Q.; KORNDORFER, G. H.; PEREIRA, H. S. Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na recuperação de pastagens com *Brachiaria*. **Ciencias Agrotecnicas**, v.34, n.5, p.1154-1160, 2010.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária. In: SIMPOSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 201-234.

KRAMER, P.J. **Plant an soil water relationships: a modern synthesesus**. New Delhi: Mc-Graw-Hill, 1995. 482 p.

LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. London, Edward Arnold, 1972. 60p. (Studies in Biology, 34).

LAVRES JUNIOR, J. & MONTEIRO, F.A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do Capim-Mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1068-1075, 2003.

LEÔNIDAS, F.C. **Alterações físicas e químicas do solo sob pastagem na Amazônia Ocidental, submetido a diferentes períodos de utilização.** 1998. 56f. Dissertação (mestrado em manejo e conservação do solo e água) UPFB, Areia. 1998.

LIMA, A.G. **Caracterização de pastagens de *Brachiaria* sp. em relevo movimentado.** 2007. 44f. Dissertação (mestrado em manejo e conservação do solo e água) 2007.

LIRA, M.A.; FARIAS, I.; FERNANDES, A.P.M. Estabilidade de resposta do capim Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) sob níveis crescentes de nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.8, p.1151-1157, 1994.

LOBATO, E.; KORNELIUS, E.; SANZONOWICZ, C. **Adubação fosfatada em pastagens.** In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. Pastagens fundamentos da exploração racional. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 155-188.

MACEDO, M.C.M. Degradação de pastagens; conceitos e métodos de recuperação In: "SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL". **Anais...**, Juiz de Fora. 1999. p.137- 150.

MACHADO, L.A.Z.; LEMPP, B.; DO VALLE, C.B.; JANK, L.; BATISTA, L.A.R.; POSTIGLIONI, S.R.; RESENDE, R.M.S.; FERNANDES, C.D.; VERZIGNASSI, J.R.; VALENTIM, J.F.; ASSIS, G.M.L. de; ANDRADE, C.M.S. de. Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte. In: PIRES, A.V. (Ed.). **Bovinocultura de corte.** Piracicaba: Fealq, 2010. p.375-417.

MARENCO, R.A. & LOPES, N.F. **Fisiologia Vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral.** Viçosa: UFV, 439p. 2005.

MARTÍNEZ, L.J. & ZINCK, J.A. Temporal variation of soil compaction and deterioration of soil quality in pasture areas of Colombian Amazonia. **Soil & Tillage Research**, v.75, p.3-17, 2004.

MATTHEW, C.; ASSUERO S.G.; BLACK C.K. Tiller dynamics in grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, H. (Eds.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology of natural grasslands.** Wallingford: CAB International, 2000. p.109-133.

MOREIRA, L.M.; MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAES, R.V.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1675-1684, 2009.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D.S.; SANTOS, M.V.F. Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11, Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. 325p.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; OLIVEIRA, R.L.; DIOGO, J.M.S. Manejo de pastagens. Viçosa: UFV, 1999. 31p. (Monografia).

NASCIMENTO, M.P.S.C.B. & RENVOIZE, S.A. **Gramíneas forrageiras naturais e cultivadas na região Meio-Norte**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Kew: Royal Botanic gardens, Kew; 2001.

OLIVEIRA, G.C.; DIAS JÚNIOR, M.S.; RESCK, D.V.S.; CURI, N. Caracterização química e físico-hídrica de um Latossolo Vermelho após vinte anos de manejo e cultivo do solo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.28, p327-336, 2004.

OLIVEIRA, P.P.A.; BOARETTO, A.E.; TRIVELIN, P.C.O. Liming and fertilizations for restoring degraded *Brachiaria decumbens* pasture on Sandy soil. **Scientia Agricola**, v.60, n.1, p.125-131. 2003.

OLIVEIRA G.C.; SEVERIANO, E.C. & MELLO, C.R. Dinâmica da resistência à penetração de um Latossolo Vermelho da Microrregião de Goiânia, GO. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p265-270. 2007.

OZTAS, T.; KOC, A.; COMAKLI, B. Changes in vegetation and soil properties along a slope on overgrazed and eroded rangelands. **Journal of Arid Environments**, v.55, p.93-100, 2003.

PATÊS, N.M.S.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. Produção e valor nutritivo do capim-tanzânia fertilizado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1934- 1939, 2008.

PORTO, E.M.V.; ALVES, D.D.; VITOR, C.M.T.; GOMES, V.M.; SILVA, M.F. da, DAVID, A.M.S. de S. Rendimento forrageiro da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a doses crescentes de fósforo. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.11, n.3, p.25-34, 2012.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A. C.; CAMARGO, A. C. Conhecimento e controle, no uso de corretivos e fertilizantes, para manejo sustentável de sistemas intensivos de produção de leite de bovinos a pasto. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 74, n. 2, p. 249-265, 1999.

REGO, P. R. A. Efeito da adubação verde nas propriedades de um Nitossolo Vermelho e na produção do milho. Areia- PB: UFPB/CCA, 2001. 94p. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação do Solo e da Água).

REZENDE, A.V; LIMA, J.F; RABELO, C.H.S; RABELO, F.H.S; NOGUEIRA, D.A; CARVALHO, M; FARIA JUNIOR, D.C.N.A; BARBOSA, L.A. Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada, **Revista Agrarian**, 2011.

RIZZO, E. A.; MESQUITA, E. E.; MESQUITA, L. P.; SCHENEIDER, F.; NERES, M. A.; ARAÚJO, J. dos S.; RIGOLON, R.; PETRY, L. Teores críticos de fósforo no solo para o estabelecimento de *Panicum maximum* cvs. Mombaça e Tanzânia-1 e *Brachiaria* sp. Híbrido mulato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 16, 2006,. **Anais...** Recife: Associação Brasileira de Zootecnia, 2006.

RODRIGUES, R.C.; LIMA, D. de O. S.; CABRAL, L. da S.; PLESE, L.P. de M.; SCARAMUZZA, W.L.M.P.; UTSONOMYA, T.C.A.; SIQUEIRA, J.C. de.; JESUS, A. P.R. de. Produção e morfofisiologia do capim *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob doses de nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.2, n.1, p.124-131, 2012.

ROSSI, C.; FAQUIN, V.; CURI, N.; EVANGELISTA, A. R. Calagem e fontes de fósforo na produção do braquiário e níveis críticos de fósforo em amostra de Latossolo dos Campos das Vertentes. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.26, n.6 p.1083-1089, 1997.

SANTOS, J T.; ANDRADE, A. P.; SILVA, I. F.; SILVA, D. S.; SANTOS, E. M.; SILVA, A. P. G. Atributos físicos e químicos de áreas de pastejo na microrregião do Brejo Paraibano. **Revista Ciência Rural**, v. 40 p.2486-2492, 2010.

SANTOS, J.T. **Avaliação de pastagens e atributos físicos e químicos do solo em áreas sob pastejo extensivo no Brejo Paraibano.** Areia: UFPB, 2009. 152p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).

SÁ, I.B.; RICHÉ, G.R.; FOTIUS, G.A. **As paisagens e o processo de degradação do semi-árido nordestino** In: MMA-UFPE (Ed.) Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA-UFPE, 2004. p.17-36.

SILVA, C.C.F. **Características morfogênicas e estruturais de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes doses de nitrogênio.** Itapetinga, 2006. 62p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga 2006.

SILVA, J. M.; LIMA, J. R. S.; GOUVEIA NETO, G. C.; SOUZA, C.; SILVA, I. F.; ANTONIO, A. C. D.; NÓBREGA, J. A. Variação da umidade volumétrica em um solo cultivado com mamona em condições de sequeiro. **Revista Educativa Agrícola Superior.** v.22, n.1, p. 60-62, 2007.

SILVA, L.D.B. & FOLEGATTI, M.V. Determinação da evapotranspiração do capim Tanzânia, utilizando um sistema automático de razão de Bowen e um lisímetro de pesagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12., REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 3., 2001, Fortaleza. **Anais...** v.2, p.923.

SILVA, M.C.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JR., J.C.B. Avaliação de métodos para recuperação de pastagens de braquiária no agreste de Pernambuco. 1. Aspectos quantitativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1999-2006, 2004.

SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais.** Viçosa: Suprema, 2006. p.142.

SOANE, B.D.; van OUWERKERK, C. **Soil compaction in crop production.** Amsterdam : Elsevier, 1994. 660p.

SOARES, WILSON VIEIRA; LOBATO, E.; SOUZA, DJALMA M. G.; VILELA, LOURIVAL. **Adubação Fosfatada para Manutenção de Pastagem de *Brachiaria decumbens* no Cerrado**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2001. (Comunicado Técnico 53, 5p 2001).

SOUZA, R.F.; PINTO, J.C.; SIQUEIRA, J.O.; REZENDE, V.F. Micorriza e fósforo no crescimento de *Brachiaria brizantha* e *Stylosanthes guianensis* em solo de baixa fertilidade. 1. Produção de matéria seca e proteína bruta. **Pasturas Tropicales**, v.21, n.3, p.19-23, 1999.

STONE, L.F.; GUIMARÃES, C.M. & MOREIRA, J.A.A. Compactação do solo na cultura do feijoeiro. I: Efeitos nas propriedades físico-hídricas do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, p207-212, 2002.

TEIXEIRA, L.B. **Dinâmica do ecossistema de pastagem cultivada em área de floresta na Amazônia central**. Manaus: UAM, 100f. 1987. (Tese de Doutorado).

TROEH, F. R; THOMPSON L. M. In: Uso da Terra e Manejo do solo. **Solos e Fertilidade do Solo**. Tradução de Durval Dourado Neto; Manuella Nóbrega Dourado. Andrei, 2006. v. 6, p.519-543.

VALLE, L. da C. S.; VALERIO, J. R.; SOUZA, O. C. de; FERNANDES, C. D.; CORREA, E. S. Diagnostico de morte de pastagem nas regiões leste e nordeste do Estado de Mato Grosso. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 13 p. (Documentos, 97).

VELOSO, C.A.C.; BORGES, A.L.; MUNIZ, A.S.; VEIGAS, I.A. de J.M. Efeito de diferentes materiais no pH do solo. **Scientia Agrícola**, v.49, p.123-128, 1992.

ZARROUGH, K.M., NELSON, C.J. Regrowth of genotypes of tall fescue differing in yield per tiller. **Crop. Sci**, v.20, n.4, p.540-544, 1980.

ZHOUNG, S.Y.; LIN, L.Y.; YUAN, C.J.; ZHI, Z.W. Influences of continuous grazing and livestock exclusion on soil properties in a degraded Sandy grassland, Inner Mongolia, northern China. **Catena**, v.59, p.267-278, 2005.

ZIMMER, A. H. & CORRÊA, E. S. A pecuária nacional, uma pecuária de pasto In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993. Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: IZ, 1993. p. 1-25.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; BARCELLOS, A.O.; KICHEL, A.N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Brachiaria*. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11, Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. 325p.

WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; MONTEIRO, F. A. Adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.129-156.