



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO: AGRONOMIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**



ELLEN CAROLINE SANTOS LIMA

Cultivo do capim paulistão (*Brachiaria sp.*) sob diferentes níveis de irrigação e doses de nitrogênio

Pombal-PB

2018

ELLEN CAROLINE SANTOS LIMA

Cultivo do capim paulistão (*Brachiaria sp.*) sob diferentes níveis de irrigação e doses de nitrogênio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador(a): Profa. D. Sc. Rosilene Agra da Silva
Coorientador: Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá

Pombal-PB

2018

L733.2

Lima, Ellen Caroline Santos.

Cultivo do capim paulistão (*Brachiaria sp.*) sob diferentes níveis de água e doses de nitrogênio / Ellen Caroline Santos Lima. – Pombal, 2018. 17 f.: il.

Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Profa. Dra. Rosilene Agra da Silva, Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá".

Referências.

1. Forragicultura. 2. Déficit Hídrico. 3. Nutrição de Plantas. I. Silva, Rosilene Agra da. II. Maracajá, Patrício Borges. III. Título.

CDU 633.2(043)

ELLEN CAROLINE SANTOS LIMA

Cultivo do capim paulistão (*Brachiaria sp.*) sob diferentes níveis de irrigação e doses de nitrogênio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em 25 de Julho de 2018, às 15h00.

BANCA EXAMINADORA

Prof. D. Sc Patrício Borges Maracajá
(Coorientador – CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB)

Prof. D. Sc Lauter Silva Souto
(Examinador Interno – CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB)

M. Sc. Francisco Marto de Souza
(Examinador Externo – DSER/UFPB/*Campus* de Areia-PB)

**Pombal-PB
2018**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, que com seu fôlego de vida em mim, me foi sustento e me deu coragem para seguir em frente. Aos meus pais, Edival e Maria de Lourdes e as minhas queridas irmãs, Edinalle e Emylly.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me fortalecido durante toda essa caminhada, não deixando as dificuldades atrapalharem o meu caminhar;

A todos os professores, que ao longo da minha trajetória, me proporcionaram conhecimentos não só acadêmicos, mas manifestações do caráter e afetividade, o meu eterno agradecimento. Agradeço de uma forma especial a minha orientadora, Prof. Dra. Rosilene Agra pelas contribuições de grande valia em minha formação, pelas ideias formadas, pela paciência, por todas as ajudas necessárias para a minha conclusão de curso;

Agradeço aos amigos que a universidade me permitiu conhecer, desbravando de momentos marcantes, sentimentos inesquecíveis que irei levar em meu coração por onde eu for. Aos amigos que deixei em minha cidade, agradeço pela força e companheirismo mesmo distante!

Em especial e mais importante, agradeço aos meus pais Edival Alves e a Maria de Lourdes, as minhas queridas irmãs, Edinalle Lima e Emylly Lima, ao meu cunhado Fábio Santos, por tudo que fizeram por mim. Agradeço por terem me proporcionado um excelente estudo, por todo o apoio, pela coragem de me deixarem voar sozinha. Obrigada pelas noites mal dormidas de vocês, obrigada pelas lágrimas de preocupações que derramaram por mim, obrigada pelo suor pra poder me manter longe de casa, obrigada pelo grande incentivo que me deram para concluir o meu curso, obrigada por terem abdicado algo por mim, obrigada pela experiência que vocês me deram, obrigada por todo apoio que sem dúvidas me fortaleceu bastante. Agradeço a vocês que em minha ausência me fizeram presente e que juntos conseguimos superar todas as batalhas. Tudo que faço é pra vocês e por vocês! Aos meus pequenos sobrinhos, Luiz Lima e Mathias Santos, o meu amor incondicional.

Ao meu namorado, Francisco Marto, agradeço por desde do início da minha vida acadêmica esteve comigo, tornando-se não só um namorado, mas um pai, um amigo, um companheiro, um conselheiro, um professor. Obrigada por tudo que fizestes a mim, serei eternamente grata!

Agradeço a minha segunda família, que no decorrer desses anos a vida me presenteou com pessoas maravilhosas, que sei que sempre torceram para o meu melhor e a minha vitória, que também é deles, a Família Sabiá, o meu muitíssimo obrigada!

Agradeço a minha família (tios e primos), que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

LIMA, E. C. S. **Crescimento e biomassa de *Brachiaria sp.* em função de diferentes doses de nitrogênio e níveis de água.** 2018. 26 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2017.

RESUMO

A produção de forragem no semiárido é uma necessidade constante, sobretudo nos períodos de estiagem, quando há escassez dos recursos hídricos. Uma estratégia para o aumento do suporte forrageiro em regiões semiáridas é produção de pastagens cultivadas manejadas mediante irrigações controladas e adubação adequada. Assim, objetivou-se avaliar o crescimento e produção de biomassa de *Brachiaria sp.* submetido a diferentes níveis de água disponível no solo e doses de adubação nitrogenada. O experimento foi conduzido utilizando o delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 4, com 4 repetições, sendo dois níveis de água disponível (50 e 100%) e quatro doses de nitrogênio (controle; 100,0; 200,0 e 400,0 mg.dm³). Durante a condução do experimento foi avaliado: a altura da planta, número de folhas, diâmetro do colmo, número de perfilhos teor relativo de água e relação massa seca parte aérea/raiz. A doses de nitrogênio de 175 mg.dm⁻³ proporciona a maior altura da planta de capim paulistão nas lâminas de água disponível de 100 e 50%. A lâmina de 100% de proporciona a maior altura, número de perfilhos e produção de biomassa seca do capim paulistão. A utilização da lâmina de 50% de água disponível está condicionada a reduções no crescimento e biomassa entre 46,52 e 46,88%.

Palavras-chave: Déficit hídrico, fertilidade do solo, suporte forrageiro

LIMA, E. C. S. **Cultivation grass Paulistão (*Brachiaria sp.*) under different levels of irrigation and nitrogen doses.** 2018. 26 fls. Course Completion Work (Graduation in Agronomy) - Federal University of Campina Grande, Pombal-PB. 2017.

ABSTRACT

Forage production in the semiarid region is a constant necessity, especially during periods of drought, when water resources are scarce. A strategy to increase forage support in semi-arid regions is the production of cultivated pastures managed by controlled irrigations and adequate fertilization. Thus, the objective was to evaluate the growth and biomass production of *Brachiaria sp.* submitted to different levels of available water in the soil and doses of nitrogen fertilization. The experiment was conducted using a randomized complete block design in a 2 x 4 factorial scheme, with four replications, two levels of water available (50 and 100%) and four nitrogen doses (control, 100.0, 200.0 and 400.0 mg.dm⁻³). During the conduction of the experiment, plant height number of leaves, shoot diameter, number of tillers relative water content and shoot dry matter / root ratio were evaluated. Nitrogen doses of 175 mg dm³ provide the highest height of the Pakistani grass plants in the available water slides of 100 and 50%. The 100% available water blade provides the highest height, number of tillers and dry biomass production of the Pakistani grass. The use of the available water 50% slide is conditioned by reductions in growth and biomass between 46.52 and 46.88%.

Keywords: Water deficit, soil fertility fodder support

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|---|
| Figura 1. Altura de plantas de capim paulistão em função de água disponível e adubação nitrogenada..... | 6 |
|--|---|

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|---|
| Tabela 1. Componentes químicos do solo utilizado no experimento..... | 4 |
| Tabela 2. Caracterização química da cama de frango utilizada como fonte de matéria orgânica..... | 4 |
| Tabela 3. Resumo da análise de variância para às variáveis de altura de plantas (AP), número de folhas (NF), diâmetro do colmo (DC), número de perfilhos (NP), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), teor relativo de água (TRA) e relação massa seca da parte aérea/raiz (RPAR) de capim paulistão cultivado sob diferentes lâminas de água e doses de adubação nitrogenada..... | 5 |
| Tabela 4. Número de perfilhos (NP), Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) de capim paulistão cultivado sob lâminas de água e adubação nitrogenada..... | 7 |

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| RESUMO | III |
| ABSTRACT | IV |
| LISTA DE FIGURAS | V |
| LISTA DE TABELAS | VI |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 3 |
| 2.1 Realidade enfrentada pelos produtores do Semiárido..... | 3 |
| 2.2 Uso da irrigação no semiárido..... | 3 |
| 2.3 Adubação nitrogenada..... | 4 |
| 2.4 Capim paulistão (Brachiaria sp.) | 5 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 7 |
| 3.1 Localização da área experimental..... | 7 |
| 3.2 Delineamento experimental..... | 7 |
| 3.3 Plantio..... | 7 |
| 3.4 Irrigação..... | 8 |
| 3.5 Variáveis analisadas..... | 8 |
| 3.6 Análise estatística..... | 9 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 10 |
| 5. CONCLUSÕES | 14 |
| 6. REFERÊNCIAS | 15 |

1. INTRODUÇÃO

A produção de forragem no semiárido é uma necessidade constante, sobretudo nos períodos de estiagem, quando há escassez dos recursos hídricos, pois a sua baixa disponibilidade é um dos fatores limitantes da produção animal (SILVA et al., 2015). Segundo Aquino et al. (2016) uma das falhas recorrentes é a falta de planejamento na produção de forragem, no tocante a região seca, somados ao fato dos produtores não recorrerem ao cultivo de espécies mais adequadas à região.

A dificuldade de produzir forragem na região semiárida está intimamente ligada ao fato da escassez dos recursos hídricos. Segundo Queiroz et al. (2016) faz-se necessário usar estratégias de manejo, assim como a utilização de espécies vegetais que tolerem o estresse hídrico recorrente nessas regiões, para que haja melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, como também maximização da produção. Campos et al. (2017) destacam que não há uma forrageira perfeita para o semiárido, o que torna necessário a adoção de medidas de manejo para atenuar a sua necessidade no período de estiagem.

O estudo da aplicação de lâminas de água é uma forma de verificar a máxima eficiência da produção com o uso mínimo de água, a fim de evitar gastos desnecessários. Além disso, deve-se atentar para o correto manejo, pois o excesso ou limitação podem diminuir o rendimento das culturas, limitando a sua produtividade (BRITO et al., 2015), acarretando prejuízos para o produtor, pois as atividades agrícolas desenvolvidas na região semiárida devem ser desenvolvidas de forma mais sustentável possível (QUEIROZ et al., 2015), devido à escassez dos recursos hídricos.

Como estratégia de manejo o uso da adubação tem sido usado como forma de aumentar a produtividade das culturas, onde o macronutriente nitrogênio é requerido em maior quantidade pela maioria das culturas (LIMA et al., 2015). Com base em Dias et al. (2017) a alta dependência das plantas por N está associada ao fato deste nutriente desempenhar função estrutural e por fazer parte de compostos orgânicos, aumentando a tolerância da planta ao estresse hídrico.

A *Brachiaria sp.* é comumente plantada por produtores de caprinos, ovinos e bovinos da região semiárida. Caracteriza por apresentar boa aceitabilidade pelos animais (MEDEIROS et al., 2014), somado ao fato de ser de fácil plantio e significativa produção de biomassa. No entanto, faz-se necessário o uso de pesquisas sobre essa espécie, uma vez que não há relatos na literatura sobre seu cultivo e produção.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o crescimento e a produção de biomassa de *Brachiaria sp.* em função de diferentes níveis de água disponível no solo submetida a adubação nitrogenada.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Realidade enfrentada pelos produtores no semiárido

A luta do produtor rural do semiárido do Nordeste do Brasil é constante. Comumente há batalhas enfrentadas por estes, para alimentar o rebanho nos períodos críticos de seca, quando ocorre escassez de forragens e disponibilidade hídrica, pressionando o mesmo a padecer juntamente com o seu rebanho devido as condições adversas.

Vários fatores estão intimamente ligados com a confecção dessa realidade. A falta de políticas públicas que incentivem os produtores, através de assistência técnica eficiente e presente, a retirarem o máximo proveito do seu sistema agropecuário, faz com que ocorra sempre esse círculo vicioso que os tornam estéreis e desacreditados, na maioria das vezes.

Eakin et al. (2014) destacam que o fenômeno natural das secas que ocorrem no Nordeste do Brasil acarretam a oferta de alimentos, a produção de energia e a segurança hídrica. Isso faz com que, segundo o mesmo autor, a população fique em situação de vulnerabilidade, principalmente os que vivem nas regiões conhecidas como o Polígono das Secas.

Outro fator que merece destaque, são as irregularidades das chuvas no tempo e no espaço Silva et al. (2011b), que não permitem ao produtor o planejamento perspicaz para o desenvolvimento de suas atividades agropecuárias. Vale destacar que a torrencialidade das chuvas que caem no chão do semiárido, não favorecem a infiltração e consequente armazenamento de água no solo, por serem rasos e cristalinos Nobrega & Santiago (2016), para que a mesma possa ser usada no decorrer do ano.

O êxito das atividades agrícolas está intimamente relacionado com a distribuição das chuvas. A sua inconstância faz com que a atividade agrícola seja considerada de risco, uma vez que, corriqueiramente é desenvolvida na forma de sequeiro. Graef & Haigis (2001) consideram a agricultura de sequeiro um dos fatores limitantes para a produção agrícola em regiões áridas.

2.2 Uso da irrigação no semiárido

A irregularidade nas chuvas faz com que o produtor agrícola busque alternativas para driblar o déficit hídrico que ocorre anualmente no semiárido. Marengo et al. (2013) destacam que a seca no Nordeste existiu nos primórdios até o presente momento, e possivelmente existirá. Então, faz-se necessário buscar formas de resolver esse fenômeno que impede muitas vezes o desenvolvimento da atividade agrícola na região semiárida.

A irrigação é uma técnica desenvolvida com o intuito de aplicar água as plantas quando essas são cultivadas em locais que passam por veranicos. Com base em Costa et al. (2016) a prática da irrigação é indispensável para o bom rendimento da cultura em campo, sobretudo nos períodos de veranicos.

Uma das formas de atenuar o efeito do estresse hídrico nas plantas, é usar a técnica de irrigação, uma vez que está propícia o cultivo em locais onde é comum a inconstância das chuvas. De acordo com Silva et al. (2015) a prática da irrigação pode transformar positivamente a economia do semiárido brasileiro.

O uso de lâminas de água na prática de irrigação, em fase de experimento, é uma forma que o pesquisador encontrou de testar a melhor lâmina a ser aplicada, a fim de maximizar o uso do recurso hídrico, potencializar a produção vegetal e economizar os recursos financeiros, para que haja máxima eficiência produtiva das culturas e retorno de lucro para o produtor.

É necessário que aja programação do produtor para que a água seja aplicada no momento em que a cultura esteja realmente precisando. O monitoramento das culturas se faz necessário para que a água seja utilizada de forma eficiente, refletindo em maior absorção de nutrientes e incrementos na produção vegetal (Ferreira et al., 2015).

Dias Filho et al. (2011) relatam em suas pesquisas que além do correto manejo da irrigação, é pertinente o controle da fertilidade do solo, adubação e nutrição das pastagens, para que essas expressem significativa produção, para que essas reflitam e maiores produções de forragem de qualidade para o rebanho.

É imprescindível o uso da irrigação em áreas que apresentam déficit hídrico, pois com uso dessa prática, a produção de biomassa forrageira. Contudo, vale ressaltar que o máximo rendimento das pastagens não está intimamente intrínseco ao uso da irrigação, mas fatores climáticos como temperatura e fotoperíodo exercem grande influência na produção (Alencar et al., 2009).

2.3 Adubação nitrogenada

O nitrogênio é um elemento químico representante de quase 80% do ar atmosférico. Este elemento é requerido em grandes quantidades pelas plantas, no entanto, a forma molecular (N_2) como está na atmosfera não possibilita que as plantas utilizem para o seu funcionamento.

Apesar de sua abundância, apenas alguns seres vivos têm a capacidade de absorvê-lo na forma molecular. Então, faz-se necessário o uso da adubação como forma de suprir a necessidade de N das culturas, para que essas possam expressar sua produção.

O nitrogênio está diretamente relacionado com a realização de muitas funções cruciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas, sendo sua limitação no solo diretamente refletida na baixa produção das culturas (Pallardys, 2008). O N participa na diferenciação celular, desempenha função estrutural, além de fotossíntese e respiração (Malavolta, 1980; Malavolta, 2006), além de ser utilizado pelos vegetais para a formação de moléculas complexas, como aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos.

Vários fatores podem contribuir para o aumento da produção de pasto, entre eles a adubação nitrogenada (Alvim et al., 1999), por ser um elemento que faz parte de inúmeras funções no metabolismo vegetal. Costa et al. (2006) relatam que o N é indispensável para a produção e persistência de uma gramínea. Ainda com base no mesmo autor, além de influenciar no número e tamanho de folhas e número de perfilhos.

Com base em Silva et al. (2012c) o suprimento adequado de nitrogênio estimula consideravelmente a produtividade dos pastos, além de dar suporte para rebrota da forrageira. Vale salientar que há aumento da capacidade de suporte das forragens, acelerando a sua formação.

Segundo Fagundes et al. (2006) é necessário a prática da adubação nitrogenada em plantas que são cultivadas com finalidade forrageira. Ainda com base no mesmo autor, a adubação mineral com uma fonte nitrogenada é indispensável para a produção de forragem, uma vez que o N obtido pelas plantas através da mineralização do N da adubação orgânica, é insuficiente para suprir as necessidades nutricionais das plantas.

2.4 Capim paulistão (*Brachiaria sp.*)

O Brasil possui grande potencial para a produção de pasto, devido ao seu clima tropical, fazendo com que os custos de produção sejam reduzidos (Corrêa & Santos, 2003). Há inúmeros gêneros de capim que são plantados no Brasil com o intuito de produzir forragens, devido ao firme padrão de produção.

O gênero *Brachiaria* é o mais plantado no Brasil, em virtude de sua excelente adaptação as condições tropicais. O seu rendimento mesmo em solos pobres nutricionalmente, além de ácidos, faz com que este gênero ganhe espaço e aceitação por parte dos produtores (Silva et al., 2012c).

Entre as espécies de *Brachiaria*, há o capim paulistão (*Brachiaria sp.*), uma espécie pouco conhecida entre os produtores. Segundo Medeiros et al. (2014) é uma planta que desenvolve bem em condições de vazante, além de apresentar boa aceitabilidade pelos animais.

Não há relatos na literatura sobre o seu cultivo, exigência nutricional e valor forrageiro. O pouco que se sabe sobre esta espécie, é de forma empírica.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área experimental

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA/UFCG), Campus Pombal - PB. O município encontra-se geograficamente localizado a 6°48'16" S, 37°49'15" W, com altitude média de 144 m.

3.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 4, sendo duas lâminas de água (50 e 100% da água disponível) e quatro doses de adubação nitrogenada (0,0; 100,0; 200,0 e 400,0 mg.dm³), com 4 repetições, totalizando 32 unidades experimentais.

3.3 Plantio

O experimento foi realizado em vasos com capacidade de 10 dm³. Utilizou-se 4 corpos vegetativo das plantas não vascularizadas (talos) de capim paulistão em cada vaso, a fim de obter um brotamento uniforme. Aos 20 dias após o plantio (DAP), eliminou-se as três plantas menos vigorosas e com maior heterogeneidade, permanecendo no vaso apenas a planta mais vigorosa e homogênea.

Após a eliminação das plantas, realizou-se um corte de uniformização, deixando as plantas com uma altura de 5 cm. Foi realizada uma adubação de fundação, com 10 t ha⁻¹ de cama de frango. A adubação nitrogenada foi realizada utilizando como fonte a ureia (45% de N), sendo dividida em duas vezes, sendo a primeira parcela aplicada 50% da dose no 20º dia após o plantio, logo após o corte de homogeneização. Aos 20 dias após o corte de uniformização (DACH), aplicou-se a segunda dose (50%).

O solo utilizado no experimento foi classificado como Neossolo Flúvico, de acordo com a Embrapa (2013). Os componentes químicos do solo estão dispostos na Tabela 1. A análise química dos componentes encontrados na cama de frango encontra-se na Tabela 2.

Tabela 1. Componentes químicos do solo utilizado no experimento.

| CE | pH | P | K ⁺ | Ca ⁺² | Mg ⁺² | Na ⁺ | Al ³⁺ | H+Al ³⁺ | SB | T | M.O |
|--------------------|------------------|---------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------|-------|-------|--------------------|
| dS m ⁻¹ | H ₂ O | mg.dm ⁻³ | | ----- | | | cmol _c dm ⁻³ | ----- | | | g.Kg ⁻³ |
| 0,09 | 8,07 | 3,00 | 0,32 | 6,40 | 3,20 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 10,49 | 10,49 | 16,0 |

SB= soma de base; CE= condutividade elétrica; T= capacidade de troca de cátions; M.O= matéria orgânica.

Tabela 2. Caracterização química da cama de frango utilizada como fonte de matéria orgânica.

| N | P | K | Ca | Mg | Na | Zn | Cu | Fe | Mn | CO | CTC | CN |
|-------|--------------------------------|-------|-------|------|------|---------------------------------|----|-------|-----|-------|------------------------------------|-------|
| | ----- g.Kg ⁻¹ ----- | | | | | ----- mg.Kg ⁻¹ ----- | | | | % | cmol _c dm ⁻³ | ----- |
| | --- | | | | | ----- | | | | | | |
| 19,33 | 2,10 | 19,77 | 12,84 | 7,94 | 4,92 | 57 | 30 | 21,97 | 262 | 23,62 | 229,7 | 12:1 |

CO= carbono orgânico; CTC= capacidade de troca de cátions; C/N= relação carbono/nitrogênio.

3.4 Irrigações

As irrigações foram realizadas diuturnamente, com base na evapotranspiração da testemunha. O volume de água aplicado (Va) foi obtido através da diferença de peso entre a capacidade máxima de água disponível, após a estabilização da drenagem. Com isso obteve-se o Pcc, ou seja, capacidade máxima de retenção de água, menos o (Pa) dividido pelo número de recipientes, com base na equação 1:

$$Va=(Pcc-Pa)/n \quad \text{Eq. (1)}$$

Em que: Va: volume aplicado; Pcc: máxima retenção de água; Pa: peso atual; n: número de vasos.

3.5 Variáveis analisadas

Aos 40 dias após o corte de uniformização das plantas (DACH), foram analisadas as seguintes variáveis:

- Altura de planta (AP): obtido com auxílio de régua graduada, medindo-se da base da planta até a ponta da última folha aberta. Os resultados foram expressos em metros;
- Número de perfilhos (NP): estabelecido a partir da contagem do número de brotações de perfilhos;
- Número de folhas por perfilho (NF): realizado por meio da contagem do número de folhas contidas em cada perfilho;
- Diâmetro do colmo (DC): obtido com o auxílio de paquímetro digital, medindo-se o diâmetro na altura do colo da planta, com os resultados expressos em mm;
- Teor relativo de água (TRA): foi obtido com base na seguinte equação 2:

$$\text{TRA} = \frac{\text{MF}-\text{MS}}{\text{MF}} \times 100 \quad \text{Eq.}$$

(2)

Em que: TRA: teor relativo de água; MFT: massa fresca; MS: massa seca total;

Após essas mensurações, o material foi separado em parte aérea e raiz, e acondicionado em sacos de papel do tipo Kraft, e em seguida colocado para secar em estufa de circulação e renovação de ar por 72h para a determinação da massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR). A massa seca total (MST) foi estabelecida pelo somatório dos valores obtidos para a massa seca da parte aérea e da relação raiz/parte aérea (RRPA).

3.6 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância a ($p>0,05$) de probabilidade. Em seguida os dados que foram significativos foram submetidos à análise de regressão para o fator doses e ao teste de Tukey para os níveis de água disponível no solo, utilizando-se o programa estatístico Sisvar® versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que houve interação entre as doses x água disponível (D x AD), apresentando efeito significativo para a altura de plantas (AP). As variáveis analisadas: número de perfilhos (NP), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) de plantas de capim-paulistão apresentaram efeito significativo apenas para água disponível (AD), pelo teste F, a (<0,05) de probabilidade (Tabela 3). Para o número de folhas (NF), diâmetro do colmo (DC), teor relativo de água (TRA) e relação raiz parte aérea (RRPA) não foi observada influência significativa dos tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 – Resumo da análise de variância para às variáveis de altura de plantas (AP), número de folhas (NF), diâmetro do colmo (DC), número de perfilhos (NP), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST), teor relativo de água (TRA) e relação massa seca da parte aérea/raiz (RPAR) de capim paulistão cultivado sob diferentes lâminas de água e doses de adubação nitrogenada.

| Fontes de variação | GL | Variáveis analisadas | | | | | | | | |
|--------------------|----|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | | AP | NF | DC | NP | MSPA | MSR | MST | TRA | RPAR |
| AD | 1 | 0,54** | 0,04 ^{ns} | 0,37 ^{ns} | 48,1** | 574,7** | 132,4** | 1259,0** | 2,23 ^{ns} | 0,08 ^{ns} |
| Doses | 3 | 0,012** | 1,37 ^{ns} | 2,05 ^{ns} | 2,94 ^{ns} | 11,61 ^{ns} | 3,28 ^{ns} | 4,97 ^{ns} | 1,41 ^{ns} | 0,51 ^{ns} |
| AD x Doses | 3 | 0,013** | 1,15 ^{ns} | 0,24 ^{ns} | 4,50 ^{ns} | 16,13 ^{ns} | 4,47 ^{ns} | 13,7 ^{ns} | 7,61 ^{ns} | 0,50 ^{ns} |
| Blocos | 2 | 0,003 ^{ns} | 0,60 ^{ns} | 0,18 ^{ns} | 1,48 ^{ns} | 2,38 ^{ns} | 1,95 ^{ns} | 8,58 ^{ns} | 2,89 ^{ns} | 0,005 ^{ns} |
| Média | | 1,07 | 7,04 | 9,06 | 22,1 | 15,9 | 7,74 | 23,7 | 83,9 | 24,8 |
| CV% | | 5,33 | 9,61 | 9,65 | 5,75 | 13,9 | 23,6 | 12,9 | 2,78 | 2,15 |

A interação entre as água disponível e doses de N (AD x D) influenciou apenas a variável de altura de plantas (Figura 1). Constatando-se a ocorrência de comportamento quadrático nas plantas irrigadas com as lâminas de 50% e 100% de água disponível. Para a lâmina de 100% de água disponível no solo, observa-se que na dose máxima estimada de nitrogênio de 175 mg dm⁻³ proporcionou 1,30 m.

A quantidade de 50% da AD em função das doses de adubação nitrogenada obteve na dose máxima estimada de 175 mg dm⁻³ 0,98 m, com isso, podemos observar que redução de 50% da disponibilidade de água diminuiu em 32 cm a altura das plantas de capim paulistão (Figura 1). Vale salientar que em todas as doses de nitrogênio as plantas irrigadas com 50% da disponibilidade de água obtiveram menor altura em relação às plantas irrigadas com 100% da disponibilidade de água..

Emerenciano Neto et al. (2016) obtiveram maior crescimento do dossel do capim-massai em função de doses de nitrogênio aplicadas, em comparação a doses de esterco de aves, ovino e suínos. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2013) avaliando doses e fontes de N (sulfato de amônio e ureia), com doses de 0; 100; 200 e 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹,

em capim-marandu, onde a altura de plantas foi influenciada positivamente em função das doses de N aplicadas.

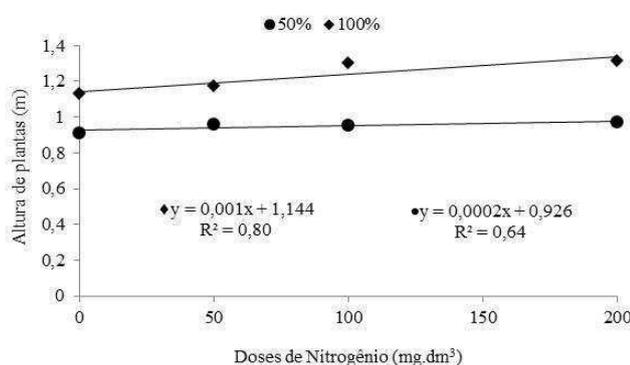


Figura 1. Altura de plantas de capim paulistão em função de água disponível e adubação nitrogenada.

Confirmando com os resultados observados por Silva et al. (2013), Oliveira et al. (2015) observaram aumento em altura do capim digitária em função das doses de N (200; 400; 600 e 800 kg ha⁻¹) tendo como fonte de nitrogênio a ureia, como também aumento da matéria seca e da interceptação de luz do capim.

Acredita-se que o rápido desenvolvimento em altura das plantas seja uma estratégia de sobrevivência no meio onde é cultivada, pois é uma forma de captar melhor a energia luminosa, sem que haja competição por luz, a fim de se obter garantia de sobrevivência. Silva et al. (2008) relatam que a correlação entre altura e produção de matéria seca é uma estimativa aceitável, sobretudo para calcular a produção de matéria seca total. Salienta-se o fato da altura ser um indicador prático adotado pelos produtores como estratégia de adoção de técnicas de manejo das pastagens (Tomaz, 2017).

Com base em Emerenciano Neto et al. (2016), o nitrogênio favorece o rápido crescimento das plantas devido a sua rápida liberação para o sistema solo. Ademais, de acordo com Lopes et al. (2013), o N faz parte de macromoléculas que são envolvidas no crescimento e desenvolvimento das plantas, onde o aumento das taxas de N nos tecidos das plantas, favorece o alongamento do colmo das mesmas, sendo refletido no aumento em altura do capim.

A variável de número de perfilhos expressou maior produção em função do aumento da água disponível (AD), onde a lâmina de 100% de AD favoreceu maiores incrementos (Tabela 4). Constatou-se que a lâmina de 50% da AD proporcionou uma produção média de 4,33 perfilhos por planta, ao passo que a lâmina de 100% de AD favoreceu uma produção média de 7,16 perfilhos/planta, possivelmente devido a lâmina de água (50%) disponível estar abaixo da necessidade mínima requerida pela cultura para expressar seu máximo perfilhamento, uma vez

que o capim paulistão é adaptado a condições de alagamento para produzir satisfatoriamente (MEDEIROS et al., 2013).

Segundo o mesmo autor, o ambiente ideal para o seu cultivo é em áreas de vazantes. Lopes et al. (2014) avaliando lâminas de irrigação e idades de crescimento no capim-braquiária obtiveram resultados discrepantes com esse trabalho. Os autores não encontraram efeito significativo das lâminas de água sobre a densidade populacional de perfilhos (DPP). Com base no mesmo autor, esse fato pode ser justificado devido a menos lâmina aplicada ser suficientemente capaz de suprir a necessidade hídrica da cultura.

Tabela 4. Número de perfilhos (NP), Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) em gramas (g), de capim paulistão cultivado sob lâminas de água e adubação nitrogenada.

| Água disponível (%) | Variáveis analisadas | | | |
|---------------------|----------------------|---------|---------|---------|
| | NP | MSPA | MSR | MST |
| 50 | 4,33 b | 11,08 b | 5,39 b | 16,46 b |
| 100 | 7,16 a | 20,86 a | 10,08 a | 30,95 a |
| Média | 5,75 | 15,9 | 7,74 | 23,7 |

A massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) das plantas de capim paulistão foram influenciadas significativamente em função das lâminas de irrigação, sendo a lâmina de 100% de água disponível a que apresentou melhores resultados de produção de biomassa, em detrimento a lâmina de 50% de AD (Tabela 4).

As variáveis MSPA, MSR e MST apresentaram produção média de 20,86; 10,08 e 30,95 g.planta⁻¹ sob a lâmina de 100% de AD, ao passo que a lâmina de 50% de AD apresentou menores resultados para todas as massas, sendo elas 11,08; 5,39 e 16,46 g.planta⁻¹, gerando redução de 46,88; 46,52 e 46,81% (Tabela 4). Taiz et al. (2017), destacam que o menor crescimento das raízes é provocado pela diminuição da expansão e alongamento celular, devido à falta de água.

Santos et al. (2014) relatam que a divisão, desenvolvimento e expansão celular são fortemente influenciados pela disponibilidade hídrica. Green et al. (1971) constataram que só há aumento celular quando ocorre o mínimo de turgidez na célula. A deficiência hídrica também influencia processos fisiológicos e transporte de solutos pelo floema Taiz et al. (2017), afetando diretamente o crescimento vegetal.

Nas condições de 100% de AD, a maior produção de fitomassa seca possivelmente está relacionada com o aumento dos níveis de água no solo, uma vez que está é indispensável para

a solubilização e transporte dos nutrientes pelas plantas, através do xilema, favorecendo maior crescimento e desenvolvimento das plantas. Esses nutrientes são formadores da seiva bruta, para posterior síntese da seiva elaborada, sendo está indispensável para a planta realizar suas funções vitais, como crescimento e desenvolvimento (SCHWAMBACH; SOBRINHO, 2014). Isso se deve as células do xilema que são especializadas em transportar expressivas quantidades de água com eficácia (KERBAUY, 2008).

Fato contrário ocorreu com Magalhães et al. (2015) onde a redução da lâmina de água de 80 para 50% proporcionou aumento no teor de massa seca, devido, segundo os autores, a redução nos teores de água nas células das plantas de capim-marandu. Corroborando com os resultados supracitados, Alencar et al. (2009) obtiveram redução da matéria seca com o aumento da lâmina de irrigação em cultivares da espécie *Brachiaria brizantha*.

5. CONCLUSÕES

A doses de nitrogênio de 175 mg dm³ proporciona a maior altura das plantas de capim paulistão nas lâminas de água disponível de 100 e 50%.

A lâmina de 100% de AD proporciona a maior altura, número de perfilhos e produção de biomassa seca do capim paulistão.

A utilização da lâmina de 50% de AD está condicionada a reduções no crescimento e biomassa entre 46,52 e 46,88%.

6. REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C. A. B.; COSER, A. C.; MARTINS, C. E.; OLIVEIRA, R. A.; CECON, P. R.; LEAL, B. G.; FIGUEIREDO, J. L. A.; CUNHA, F. F. Produção, doses de nitrogênio e estações do ano afetando a composição bromatológica e digestibilidade de capins cultivados sob pastejo. **Revista Ceres**, v. 56, n. 5, p. 640-647, 2009.
- ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. S.; BOTREL, M. A. A. Resposta do Tifton 85 a doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.2345-2352, 1999
- BRITO, R. R.; GRASSI FILHO, H.; SAAD, J. C. C.; OLIVEIRA, S. R. M. Produtividade do feijoeiro sob diferentes potenciais matriciais e fatores de depleção da água no solo. **Nativa**, v. 03, n. 02, p. 109-114, 2015.
- COSTA, M. S.; MANTOVANI, E. C.; CUNHA, F. F.; ALEMAN, C. C. Avaliação dos níveis de lâmina de irrigação no desempenho do feijoeiro cultivado na região da Zona da Mata, MG. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.10, nº.4, p. 799- 808, 2016.
- CORRÊA, L. A.; SANTOS, P. M. Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros Panicum, Brachiaria e Cynodon. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2003. 36p. Documento, 34.
- DIAS FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 243-252, 2011.
- EAKIN, H. C.; LEMOS, M. C.; NELSON, D. R. Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation. **Global Environmental Change**, v. 27, p.1-8, 2014.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise do solo. 3 ed. Rio de Janeiro, 2011, 230 p. (Embrapa – CNPS. Documentos, 132).
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA. 2013. 412 p.
- EMERENCIANO NETO, J. V.; PEREIRA, G. F.; DIFANTE, G. S.; OLIVEIRA, L. G. LIMA, A. R.; SANTOS, W. R.; GURGEL, M. F. Produção e estrutura de pastos de capim-massai adubado com dejetos da produção animal. **Boletim da Indústria Animal**, v.73, n.2, p. 111-117, 2016.
- FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; VITOR, C. M. T.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SANTOS, M. E. R.; LAMBERTUCCI, D. M.; Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FERREIRA, N. M.; MESQUITA, E. F.; SÁ, F. V. S.; BERTINO, A. M. P.; PAIVA, E. P.; FARIAS, S. A. R. Crescimento e produtividade da mamoneira BRS Paraguaçu sob irrigação, cobertura do solo e adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 9, p. 857-864, 2015.

GRAEF, F.; HAIGIS, J. Spatial and temporal rainfall variability in the sahel and it's effects on formen management strategies. **Journal of Arid Environments**, v.48, p.221-231, 2001.

GREEN, P. B.; ERICKSON, R. D.; BUGGY, S. Metabolic and physical control of cell elongation rate. **Plant physiology**, v.47, p.423-430, 1971.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LOPES, M. N.; CÂNDIDO, M. J. D.; POMPEU, R. C. F.; SILVA, R. G.; CARVALHO, T. C. F.; SOMBRA, W. A.; MORAIS NETO, L. B.; PEIXOTO, M. J. A. Biomass flow in massai grass fertilized with nitrogen under intermittent stocking grazing with sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, p.13-21, 2013.

LOPES, M. N.; POMPEU, R. C. F. F.; SILVA, R. G.; REGADAS FILHO, J. G. L.; LACERDA, C. F.; BEZERRA, M. A. Fluxo de biomassa e estrutura do dossel em capim braquiária manejado, sob lâminas de irrigação e idades de crescimento. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 5, p. 490-500, 2014.

MAGALHÃES, J. A.; CARNEIRO, M. S. S.; ANDRADE, A. C.; PEREIRA, E. S.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. L.; FOGAÇA, F. H. S.; CASTRO, K. N. C.; TOWNSEND, C. R. Composição bromatológica do capim-Marandu sob efeito de irrigação e adubação nitrogenada. **Semina**, v. 36, n. 2, p. 933-942, 2015.

MAGALHÃES, J. A.; CARNEIRO, M. S. S.; ANDRADE, A. C.; PEREIRA, E. S.; SOUTO, J. S.; PINTO, M. S. C.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. L.; MOCHEL FILHO, W. J. E. Eficiência do nitrogênio, produtividade e composição do capim-andropogon sob irrigação e adubação. **Archivos de Zootecnia**, v. 61, n. 236, p. 577-588, 2012.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição de plantas. São Paulo: Editora CERES. 1980. 251p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora: CERES. 2006. 638 p.

MARENGO, J. A.; ALVES, L. M.; SOARES, W. R.; RODRIGUEZ, D. A.; CAMARGO, H.; RIVEROS, M. P.; PABLÓ, A. D. Two Contrasting Severe Seasonal Extremes in Tropical South America in 2012: Flood in Amazonia and Drought in Northeast Brazil. **Journal of Climate**, v. 26, p. 9137– 9154, 2013.

MEDEIROS, A. B.; SILVA, R. A.; MARACAJÁ, P. B.; CALDAS PINTO, M. S. Identificação botânica e descrição morfológica do capim paulistão cultivado em vazante no município de Paulista-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 34 - 38, 2014.

PALLARDYS, S. G. Chapter 9 – Nitrogen metabolism. In: Pallardys, S.G. (Ed.). Physiology of woody plants. 3.ed. San Diego: **Academic Press**, 2008. p.233-254, 2008.

QUEIROZ, M. G.; SILVA, T. G. F.; ZOLNIER, S.; SILVA, S. M. S.; SOUZA, C. A. A.; CARVALHO, H. F. S. Relações hídrico-econômicas da palma forrageira cultivada em ambiente semiárido. **Irriga**, p. 141-154, 2016.

SANTOS, J. C. C.; SILVA, C. H.; SANTOS, C. S.; SILVA, C. S.; MELO, E. B.; BARROS, A. C. Análise de crescimento e evapotranspiração da cultura do rabanete submetido a diferentes lâminas de água. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n.1, p. 151 -156, 2014.

SCHWAMBACH, C.; SOBRINHO, G. C. **Fisiologia vegetal: introdução às características, funcionamento e estruturas das plantas e interação com a natureza**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

SILVA, T. C.; PERAZZO, A. F.; MACEDO, C. H. O.; BATISTA, E. D.; PINHO, R. M. A.; BEZERRA, H. F. C.; SANTOS, E. M. Morfogênese e estrutura de brachiaria decumbens em resposta ao corte e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**. v. 61, n. 233, p. 91-102, 2012b.

SILVA, D. R. G.; COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P.; BERNARDES, T. F. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação das características estruturais e produtivas do capim-marandu. **Revista Ciência Agrônômica**, v.44, p.184-191, 2013c.

SILVA, M. D. A.; CARNEIRO, M. S. S.; PINTO, A. P. POMPEU, R. C. F. F.; SILVA, D. S.; COUTINHO, M. J. F.; FONTENELE, R. M. Avaliação da composição químico-bromatológica das silagens de forrageiras lenhosas do semiárido brasileiro. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 571-578, 2015a.

SIMPLÍCIO, A. A. A caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 7, n. 24, p. 15- 18, 2001.

SUASSUNA, J. M. A.; SANTOS, E. M.; OLIVEIRA, J. S.; AZEVEDO, P. S.; SOUSA, W. H.; PINHO, R. M. A.; RAMOS, J. P. F.; BEZERRA, H. F. C. Carcass characteristics of lambs fed diets containing silage of different genotypes of sorghum. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 43, n. 2, p. 80-85, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 858 p. 2017.

TOMAZ, P. K. **Altura de planta como estratégia de colheita do capim mombaça para ensilagem associada ou não a diferentes combinações de aditivos**. 2017. 67f. Dissertação (Faculdade de Engenharia) - Universidade Estadual Paulista-UNESP, Ilha Solteira, 2017.