

FLÁVIO CARVALHO DE AQUINO

**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS, ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO EM  
CLONES DE CAPIM-ELEFANTE SOB DISPONIBILIDADE VARIÁVEL DE ÁGUA  
EM SISTEMA AGROFLORESTAL**

TERESINA, PI

2017

FLÁVIO CARVALHO DE AQUINO

**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS, ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO EM  
CLONES DE CAPIM-ELEFANTE SOB DISPONIBILIDADE VARIÁVEL DE ÁGUA  
EM SISTEMA AGROFLORESTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, Área de Concentração: Produção Animal.

Orientadora: Maria Elizabete de Oliveira  
Coorientador: Braz Henrique Nunes Rodrigues

TERESINA, PI

2017

**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS, ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO EM  
CLONES DE CAPIM-ELEFANTE SOB DISPONIBILIDADE VARIÁVEL DE ÁGUA  
EM SISTEMA AGROFLORESTAL**

**FLÁVIO CARVALHO DE AQUINO**

Dissertação apresentada em Teresina (PI), no dia 30 de março de 2017 à Banca Examinadora:

---

Profa. Dra. Maria Elizabete de Oliveira (Presidente) / DZO/CCA/UFPI

---

Prof. Dr. Alex Carvalho Andrade (Externo) / UESPI - Parnaíba

---

Dr. Braz Henrique Nunes Rodrigues (Externo) / EMBRAPA-Parnaíba

---

Dr. Francisco Jose de Seixas Santos (Externo) / EMBRAPA-Parnaíba

## **DEDICO**

*A Deus, o arquiteto de toda minha trajetória, uma vez que está sempre ao meu lado em todo os momentos árduos da minha vida.*

*Aos meus pais: Pedro Batista Rocha de Aquino e Maria Dinah da Silva Carvalho, rochas solidas, incansáveis na busca a proporcionar conforto aos seus cinco filhos. Pessoas simples, arredios à vida urbana, porém com um caráter indubitável e um sorriso sempre estampado no rosto. Portanto seu Pedro e dona Maria minha gratidão a tudo que vocês colocaram ao meu alcance até o presente momento.*

*Aos meus irmãos Fábio de Aquino, Sandro de Aquino, Isaias de Aquino, Kátia de Aquino, pelo afeto e respeito. Vocês também são responsáveis por essa conquista em minha vida.*

*Ao meu cunhado Arlindo Emanuel Vilar por abrigar-me em sua residência em Teresina sem se opor a nada, sou eternamente grato por essa atitude nobre.*

*Aos meus tios Antônio José de Aquino e Laura de Aquino pelos ensinamentos, companheirismo, puxões de orelha quando necessário, sem esquecer o abrigo que me concederam em sua residência nestes dezessete anos de permanência em Parnaíba.*

## AGRADECIMENTOS

*A Universidade Federal do Piauí (UFPI), por proporcionar-me a oportunidade de cursar uma Pós-Graduação, bem como minha realização acadêmica e profissional.*

*A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) unidade experimental de Parnaíba, que em parceria com UFPI, disponibilizou sua estrutura para a realização do meu projeto de pesquisa.*

*A minha orientadora, Maria Elizabete de Oliveira, pelo seu apoio, ensinamentos e inspiração para o amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos que levaram a execução deste trabalho.*

*Ao pesquisador e coorientador da Embrapa, Braz Henrique Nunes Rodrigues, pela contribuição ao meu aprendizado, pelos ensinamentos e experiências transmitidas, além da disponibilidade de seu tempo na construção do meu objetivo.*

*A todos os funcionários da Embrapa que direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso desta pesquisa. Em especial, Admilson Ribeiro, Domingos Honorato, Ademir dos Santos (Caneta), Manoel Elias dos Santos, José de Ribamar Duarte (Baba), Antônio de Pádua (Mingau), Pedro Neves, Valdemir Queiroz e João Avelar Magalhães pelos momentos de descontração na hora do almoço e ajuda no trabalho de campo, solidificando assim, nossa amizade.*

*Ao professor da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) campus Parnaíba, Alex Carvalho Andrade pela sua orientação incansável, apoio e ensinamentos indispensáveis durante minhas análises estatísticas e meu estágio à Docência junto a esta instituição de ensino. Professor sou eternamente grato pela sua ajuda, muito obrigado.*

*Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo, o que fez com que houvesse maior dedicação ao curso de mestrado, condução do experimento e elaboração da Dissertação.*

*Aos alunos de graduação de Agronomia da UESPI, Simone Sampaio e seu cônjuge Werissimo Carvalho, pelas suas valorosas e imprescindíveis ajuda no trabalho de campo. Sem o apoio de vocês este trabalho não teria transcorrido de forma ordeira.*

*Aos meus amigos de curso: Isak Samir Lima, Laylson da Silva Borges, Fernando Yuri Brandão, Cicero Pereira Barros Junior, pelos ensinamentos, descontrações e amizade construída neste trajeto.*

*Enfim, a todos amigos e amigas não supracitados, mas que foram fundamentais para a realização deste trabalho o meu **MUITO OBRIGADO**.*

*“Se o homem do campo não planta, a cidade não janta”.*

*(Vidal Pedroso de Faria, 2013)*



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Temperatura máxima e mínima do ar, umidade relativa máxima e mínima do ar no período de junho a setembro de 2016, em Parnaíba, PI..... 26
- Figura 2- Dados de luminosidade sob sol pleno e sob dossel de coqueiro em clones de Capim-Elefante cultivado com diferentes lâminas de irrigação, Parnaíba-PI..... 33
- Figura 3 – Estimativa do índice de área foliar em diferentes idades de rebrotação em clones de Capim-Elefante cultivados sob coqueiros com duas lâminas de irrigação (L60% e L100%).....47
- Figura 4 - Estimativa da interceptação de luz em diferentes idades de rebrotação em clones de Capim-Elefante cultivados sob coqueiro com duas lâminas de irrigação (L60%, L100%).....48



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Características estruturais de clones de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*) cultivado sob coqueiros com diferentes lâminas de irrigação. Parnaíba-PI .....34
- Tabela 2 - Características morfológicas de clones Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*) cultivado sob coqueiros com diferentes lâminas de irrigação. Parnaíba-PI .....37
- Tabela 3 - Produtividades de MS (t/ha), teor (%) de MS e densidade populacional de perfilhos de clones Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*) cultivado sob coqueiros com diferentes lâminas de irrigação. Parnaíba, PI.....41
- Tabela 4 - Tabela 4 -Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos em clones de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*) cultivado sob coqueiros com diferentes lâminas de irrigação. Parnaíba, PI .....45

AQUINO, Flávio Carvalho. **Características morfogênicas, estruturais e produção em clones de capim-elefante sob disponibilidade variável de água em sistema agroflorestal.**

2017. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017.

## RESUMO

O Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é uma espécie forrageira com grande importância no setor agropecuário, devido sua adaptação a diferentes condições edafoclimáticas. A disponibilidade de híbridos, variedades e clones multiplica o seu potencial como planta forrageira. Sendo assim objetivou-se com essa pesquisa avaliar as características morfogênicas, estruturais e produção em clones de Capim-Elefante (94F43.2; 94F09.1; 94F07.2; 94F31.1) sob disponibilidade variável de água (60% e 100% da ETo) em sistema agroflorestal. O trabalho foi conduzido na unidade experimental da Embrapa Meio-Norte/UEP Parnaíba, os clones de Capim-Elefante foram cultivados sob coqueiros (*Cocos nucifera*), o período experimental foi de junho a setembro de 2016 com a realização de dois cortes com intervalo de 56 dias de rebrotação. Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso no esquema de parcela subdividida, com oito tratamentos e quatro repetições. Nas parcelas as lâminas de reposição hídrica (duas) e nas subparcelas os clones (quatro). Na área do SAF a luminosidade as 12 horas variou entre 46 e 49% da radiação fotossinteticamente ativa (RFA). Ao longo do dia estes valores variaram entre 46 e 62% da RFA a pleno sol. Não se constatou interação entre clones e lâminas de água para as características morfogênicas e estruturais. A exceção foi o número de folhas em expansão (NFEP) quando o clone 94F43.2 superou o 94F31.1 que não diferiu dos outros clones. Para os clones o número de folhas totais (NFT) foi em média 18,23, o número de folha vivas expandidas (NFVE) foi de 7,7 com altura do dossel de 90,31 cm. As características morfogênicas também não diferiram entre os clones nem foram influenciadas pelas lâminas de irrigação. A taxa de aparecimento de folhas (TApF) foi 0,24 folhas/perfilho/dia, respectivamente; a de alongamento de folhas (TAIF) e de colmo (TAIC) foi 20 e 0,85 cm/perfilho/dia; a taxa de senescência foi 3,62 cm/perfilho/dia, com duração de vida das folhas de (DVF) 32 dias. Houve interação significativa entre clones e lâminas de irrigação para produtividade de matéria seca e densidade de perfilhos. Na menor lâmina de irrigação ocorreu maior produtividade de matéria seca para o clone 94F31.1, com

5,64 t de MS/ha e este valor foi superior a 100% do observado para os outros clones. Na maior lâmina de irrigação a produtividade de matéria seca deste clone foi 4,97 t de MS/ha e não diferiu do clone 94F07.2. Entretanto este clone diferiu do 94F43.2 e 94F09.1, embora com menor magnitude, mas ainda assim com mais de 1.000 kg de matéria seca de diferença. A maior densidade de perfilhos foi registrada para o clone 94F31.1 nas duas lâminas de irrigação, na menor lâmina este valor foi de 448.750 perfilhos e na maior lâmina de 491.250 perfilhos. Nas duas situações este aumento em relação aos outros clones foi mais que 100%. Para dinâmica de perfilhamento houve interação entre lâminas de irrigação para a variável taxa de aparecimento. Os clones não diferiram para a taxa de aparecimento, taxa de sobrevivência e mortalidade de perfilhos, o valor médio foi 16,8%, 94,5% e 5,5% respectivamente. A menor lâmina de irrigação promoveu maior taxa de aparecimento de perfilhos, 21,76% enquanto que na maior lâmina de irrigação este valor foi de 11,38%. O Índice de Área Foliar entre 30 e 50 dias aumentou de forma assintótica, considerando o valor médio para os clones o maior valor (2,1) foi observado aos 50 dias para os materiais que receberam uma lâmina de 352 mm de irrigação. A interceptação luminosa no intervalo entre 30 e 50 dias de rebrotação variou entre 57 e 65% para a menor lâmina de irrigação e entre 57 e 71% para a maior lâmina de irrigação. Desse modo o clone 94F31.1 é indicado para cultivo sob coqueiros com lâmina de irrigação equivalente a 60% da ETo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Clones, *Pennisentum purpureum*, Morfogênese, Irrigação.

**AQUINO, Flávio Carvalho. Morphogenic characteristics, structural and production of elephant grass clones under variable water availability in agroforestry system.**

Dissertation (Masters in Animal Science). Federal University of Piauí, Teresina, 2017.

**ABSTRACT**

Elephant grass (*Pennisetum purpureum Schum*) is a forage species of great importance in the agricultural sector due to its adaptation to different edaphoclimatic conditions. The availability of hybrids, cultivars, and clones increases the potential of elephant grass as a forage plant. The objective of this research was to evaluate the morphogenic, structural and production characteristics of elephant grass clones (94F43.2, 94F09.1, 94F07.2; 94F31.1) under variable water availability (60% and 100% of ETo) in an agroforestry system. The study was conducted in experimental area of Embrapa Meio Norte, located in the city of Parnaíba, Piauí, Brazil, where elephant grass clones were cultivated under coconut trees (*Cocos nucifera*) from June to September 2016 with two cuts in a 56 day regrowth interval. Randomized block design was used, with eight treatments and four replications, according to the subdivided plots scheme, where irrigation depths were the plots and clones were subplots. There was no interaction between clones and water depths for morphogenetic and structural characteristics. For clones the total number of leaves was on average 18.23, and the average life time of leaves was 32 days with canopy height equal to 90.31 cm. Such variables were not affected by irrigation depths. Morphogenetic characteristics also were not different between clones and were not affected by irrigation depths. Leaf appearance rate was 0.23 leaves/tiller.day, leaf elongation and stem height rates were 20 and 1.08 cm/tiller.day, respectively, and the senescence rate was 3.62 cm/tiller.day. There was a significant interaction between clones and water depths for dry matter yield and tiller density. In the lowest irrigation depth, the highest dry matter yield for clone 94F31.1 (5.64 t.MS.ha) was observed. This value was more than double of the observed for the other clones. In the highest irrigation depth the dry matter production of the clone 94F1.1 was 4.97 t and did not differ from 94F07.2, however 94F1.1 differed (over 1000 kg of dry matter) from 94F43.2 and 94F09.1, even though with lower magnitude. The highest tiller density was observed for clone 94F31.1 in the two irrigation depths. In the lowest depth this value was 448,750 tillers, and in the highest ones 491,250 tillers, so that in both situations this increase was more than double recorded in the other clones. For tillering dynamics no interaction was observed between

irrigation depths and clones. Clones did not show difference for tiller appearance rate (mean value = 16.79%) and tiller survival rate (mean value = 94.48%). The lowest water depth resulted in a higher tillering rate (21.76%), while in the highest irrigation depth this value was only 11.38%. Leaf area index (LAI) between 30 and 50 days increased positive linearly. Considering the average LAI value for clones, the highest value (2.1) was observed at 50 days for the materials which were in a 352 mm irrigation depth. Light interception in the interval between 30 and 50 days of regrowth ranged from 57 to 65% for the lowest irrigation depth, and from 57 to 71% for the highest irrigation depth. Thus, clone 94F31.1 is indicated for cultivation under coconut trees with irrigation depth of 246.07 mm.

**KEYWORDS:** Clones, Irrigation, Morphogenesis, *Pennisentum purpureum*.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Capim-elefante .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Sistema Agroflorestal .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 A importância do coco no Brasil .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4 Irrigação de pastagem.....</b>	<b>22</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>25</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>49</b>
<b>7 REFERENCIAS .....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O capim-elefante (*Pennisentum purpureum* Schum.) é uma espécie forrageira com grande importância no setor agropecuário, devido sua adaptação à variabilidade edafoclimática, disponibilidade de híbrido interespecífico, ecotipos, variedades e clones, o que multiplica seu potencial como planta forrageira (OLIVEIRA, 2007). Essa gramínea é uma planta perene, exótica, logo se notabiliza pela sua produtividade associada à qualidade, possibilitando sua utilização sob as formas de pastejo direto, no cocho, e também sob forma de silagem (BOTREL *et al.*, 2000).

Devido à variabilidade genética do Capim-Elefante a obtenção de novas cultivares pode ser realizada via melhoramento genético, aprimorando as características de elevado potencial agrônomo, ou através de cruzamento com o objetivo de gerar híbridos mais promissores (ARAÚJO *et al.*, 2008).

Nas fases de melhoramento genético proposto por Valle (2002) várias características são analisadas, tais como: vigor, presença ou ausência de pragas, produção de sementes, cobertura foliar, bem como o nível de resistência ao frio ou seca, características produtivas, morfológicas. Na etapa seguinte consideram-se variedades promissoras para o ecossistema a fim de avaliar o comportamento genótipo-ambiente, na avaliação final observa-se tanto o desempenho da planta como do animal.

Na região Meio-Norte, notadamente em Parnaíba-PI o Capim-Elefante é utilizado para alimentação de bovinos leiteiros uma vez que neste município localiza-se uma das maiores bacias leiteiras do estado do Piauí. Desse modo, para suprir a demanda de forragem do rebanho, é necessário a identificação e utilização de gramíneas forrageiras com elevado potencial produtivo, uma vez que a produtividade e o valor nutritivo dependem do manejo adotado, sofrendo forte influência dos fatores ambientais. Por outro lado, um dos fatores preponderantes que reduz a oferta de forragem é estacionalidade na produção de forragem,

característica bem acentuada na região Nordeste. Logo a irrigação passa a ser uma estratégia para produção de forragem ao longo do ano (RODRIGUES *et al.*, 2005; MAGALHÃES *et al.*, 2012). Outro elemento limitante é a predominância de solos de baixa fertilidade, levando a necessidade de adubação química. Nesse contexto a necessidade é identificar variedades de Capim-Elefante que respondam à irrigação e à adubação.

A adoção da irrigação é uma estratégia imprescindível na mitigação da escassez de forragem no período restrição hídrica (MOTA *et al.*, 2010), uma vez que ela promove incrementos significativos na produção de forragem, além de ser uma tecnologia de manejo para atenuar o efeito da estacionalidade forrageira (SOUZA *et al.*, 2005; VITOR *et al.*, 2009).

Outro elemento presente nos sistemas de produção agrícolas na região Meio-Norte é o cultivo de coqueiros, geralmente como monocultura, mas com potencial para integrar sistemas agroflorestais (SAFs) (AZAR *et al.*, 2013). Desse modo a avaliação de gramíneas forrageiras em SAFs viabiliza o uso destes sistemas que são considerados como estratégicos para conservação de recursos naturais.

Diante do exposto objetivou-se com esta pesquisa avaliar as características morfogênicas, estruturais e produtividade em clones de Capim-Elefante sob disponibilidade variável de água em sistema agroflorestal.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Capim-Elefante

As gramíneas forrageiras desempenham um papel fundamental nos sistemas de produção animal com vistas principalmente na produção e manutenção de ruminantes (SILVA, A *et al.*, 2011). Dentre essas gramíneas destaca-se o Capim-Elefante (*Penisentum purpureum*), gramínea de clima tropical, de origem africana, encontrada nas regiões tropicais e subtropicais, que notabiliza-se pela adaptação a diferentes ambientes, elevada produção e qualidade nutritiva (KOLLET *et al.*, 2006). O capim-elefante tem sido bastante estudado com o objetivo de selecionar materiais promissores comparativamente aos atualmente cultivados (MELLO *et al.*, 2002).

O Capim-Elefante é uma gramínea de metabolismo C<sub>4</sub> que se desenvolve bem em ambientes desde o nível do mar até 2.200m de altitude, com temperatura ideal variando de 25 °C a 40 °C e precipitação de 800 a 1.500mm. O seu hábito de crescimento é cespitoso com variação na altura do dossel, propagando-se vegetativamente por meio de estacas (LIMA *et al.*, 2010). Possui sistema radicular profundo e é uma gramínea bastante vigorosa, no entanto é susceptível ao fungo *Helminthosponum sacchari*, logo recomenda-se a escolha de variedades resistentes. Tem como atributo qualitativo a elevada produção de matéria seca sob cortes frequentes, responde bem à adubação e irrigação. Contudo, o teor de fibras e baixa produção de sementes apresentam-se como fatores limitantes (FAO, 2004).

Dado seu potencial produtivo e a qualidade da forragem o Capim-Elefante vem sendo utilizado em diferentes regiões do Brasil o que mostra a necessidade de identificação de materiais adaptados a cada ambiente.

Pautado no atendimento da demanda dos pecuaristas, com cultivares melhoradas capazes de suprir as necessidades do rebanho em termos produtivos e nutritivos, além da resistência a pragas, o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite da Embrapa (CNPGL) em 1990, implantou um programa de melhoramento genético com vistas à identificação de cultivares promissoras, responsivas aos diferentes sistemas de produção. Desde a implantação do programa as principais cultivares obtidas foram: Capim-Elefante cv. Pioneiro, Capim-Elefante cv. BRS Kurumim, Capim-Elefante cv. BRS Canará e Capim-Elefante cv. BRS Capiagu, todas provenientes de cruzamentos controlados via acessos do Banco Ativo de Germoplasma do Capim-Elefante (BAGCE) da Embrapa (MITTELMANN *et al.*, 2016). Ainda segundo os autores no BAGCE a Embrapa Gado de Leite prioriza a conservação e variabilidade do gênero *Pennisentum*, contando com um total de 173 acessos, sendo 101 de *Pennisentum purpureum*, 40 de *Pennisentum Glaucum*, 19 acessos de *Pennisentum* spp. e 13 híbridos.

O Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) em seu programa de melhoramento genético, em parcerias com universidades, tem buscado identificar materiais promissores de Capim-Elefante; a primeira fase consistiu na avaliação de genótipos sob corte, com ênfase na produtividade e ataques de doenças. Na fase seguinte avaliou-se a produção por animal e por área (SILVA, *et al.*, 2011). Na zona da mata de Pernambuco, Silva *et al.* (2010) avaliaram 54 clones, quanto aos níveis de variabilidade e herdabilidade genética dos caracteres morfológicos, logo inferiram que os clones avaliados são semelhantes aos tradicionais cultivados, potencializando a obtenção de ganhos genéticos para as características avaliadas no melhoramento do capim-elefante. Silva, *et al.* (2011) visualizaram baixa possibilidade de ganhos genéticos para os caracteres qualitativos, pois apresentaram baixa variabilidade e herdabilidade dos parâmetros estudados.

Trabalhos reportam o empenho dos programas de melhoramentos genético na busca de eficiência. Cunha *et al.* (2007) avaliando componentes estruturais e morfológicos de genótipo de *Pennisentum* sp. constataram que os materiais genéticos CE 08, A.D e Capim-Elefante B foram os mais promissores em decorrência do incremento na densidade de lâmina foliar, menor porcentagem de material morto e elevado perfilhamento. Silva, *et al.* (2011) observaram níveis de herdabilidade genética de média a alta, com rendimento forrageiro semelhante quando manejado clones aos 60 dias, inferindo a possibilidade de ganhos genéticos para características avaliadas.

Os resultados obtidos nas pesquisas apontam para o potencial produtivo do *Penisentrum purpureum*, firmando-se cada vez mais como uma espécie importante no setor agropecuário. Entretanto ainda são escassos estudos envolvendo a morfogênese e características estruturais desses germoplasmas, assim como sua avaliação em ambiente com luminosidade reduzida e manejado com diferentes lâminas de irrigação.

## **2.2 Sistema Agroflorestal**

Lundgren e Raintree (1983) definem sistemas agroflorestais (SAFs) como práticas de manejo dos recursos naturais nos quais podem utilizar espécies lenhosas, arbustivas e herbáceas, associando culturas agrícolas ou animais de forma simultânea, com interações ecológicas e econômicas entre seus componentes.

Os SAFs são classificados considerando os aspectos funcionais e estruturais como embasamento para agrupar estes componentes em categorias (NAIR, 1993):

- Sistemas silviagrícolas (agrossilvícolas ou agrossilviculturais): combinação de árvores ou arbustos com espécies agrícolas em uma mesma área

- Sistemas Silvipastoris: associação de árvores ou arbustos com plantas forrageiras herbáceas e animais.

- Sistemas agrossilvipastoris: associação de cultivos florestais com cultivos agrícolas e pecuária simultânea ou sequencial.

Nos SAFs as árvores proporcionam vantagens potenciais comparativamente aos sistemas convencionais, quando implantado e manejado corretamente, como fornecimento de sombras para os animais, conforto térmico, conseqüentemente incrementos na produção e reprodução; melhoria na ciclagem de nutrientes, uma vez que aumenta a carga microbiótica no solo acelerando a decomposição da matéria orgânica bem como seu retorno ao solo, e do valor nutritivo do pasto. Outras vantagens desse sistema: diversificação de produtos em uma mesma área (madeira, frutos, resinas, etc..), implantação de quebra-ventos e barreiras (AZAR *et al.*, 2013; EMBRAPA, 2008; MONTAGNINI *et al.*, 1992).

O SAF é uma alternativa ecologicamente correta para mitigar o processo de degradação ambiental (HUMPHREYS, 1994), desta forma a inclusão do componente arbóreo no sistema pastoril potencializa o fornecimento de sombra, assegurando proteção contra chuva e radiação solar excessiva (MAHECHA; ZOOT, 2003).

Contudo, o equilíbrio e a eficiência dos SAFs são condicionados por fatores como, escolha da espécie forrageira e arbórea, além da adoção de um manejo que conserve a produtividade no sub-bosque. Pode ocorrer entre os componentes arbóreos e herbáceos competição por recursos naturais disponíveis no ambiente, notadamente água, luminosidade e nutrientes. Realça-se ainda como limitante deste sistema, a restrição luminosa imposta pelas árvores em determinado estágio de desenvolvimento (VARELLA *et al.*, 2012). Mahecha e Zoot (2003) chamam atenção para o arranjo do componente arbóreo dentro do sistema, quando muito adensados promove o sombreamento excessivo dificultando a penetração dos

raios solares. Desta forma pode acelerar o processo de degradação das pastagens no sub-bosque, uma vez que gramíneas forrageiras são sensíveis a altos níveis de sombreamento.

Entre as espécies lenhosas presentes em sistemas agroflorestais para produção de forragens pode-se citar árvores madeireiras e frutíferas. Azar *et al.* (2013) reportaram que associação do coqueiro com capim-marandu promoveu melhorias na fertilidade do solo, decorrente principalmente da serrapilheira proveniente do coqueiro. Ressalvam ainda que a presença arbórea melhorou o microclima incrementando a vida microbiana no solo.

Comparando a influência de níveis de fertilização nitrogenada na produção de forragem cultivada sob dossel do coqueiro, Pandey *et al.* (2011) constataram forte redução da produção forrageira sob o dossel comparativamente a sol pleno, no entanto os níveis de nitrogênio promoveram incrementos anuais na produção de forragem no sub-bosque, tornando-se uma opção para incrementar o rendimento de forragem sob dossel do coqueiro.

Veras *et al.* (2010) avaliando pasto de capim-andropogon (*Andropogon gayanus*) sob Pau d'arco (*Tabebuia serratifolia Vahl*) e Jatobá (*Hymenaea courbaril L*) comparativamente a sol pleno, aos 35 e 63 dias de rebrotação, concluíram que houve incremento na produção de matéria seca com o maior intervalo de tempo, contudo sem diferença ( $P>0,05$ ) entre os ambientes, sugerindo que a redução de luz foi compensada por maior fertilidade do solo nos ambientes sombreados.

### **2.3 A importância do coco no Brasil**

A cultura do coqueiro responsável pela geração de emprego e renda notabiliza-se cada vez mais como atividade promissora, o coco é explorado comercialmente na região litorânea brasileira (CASTRO *et al.*, 2003). O interesse pelo cultivo do coqueiro é decorrente da sua

rentabilidade e aumento do consumo de água de coco nas grandes cidades (PIRES *et al.*, 2004).

A área colhida e produção com coco no Brasil, do período de 2010 a 2016, decresceram linearmente. Em 2010 e 2016 as áreas colhidas foram 276.705 e 234.705 mil hectares com produção estimada de 1.896.635 e 1.754.425 milhões de toneladas de coco respectivamente. A participação das regiões brasileiras no ano de 2016 foi 82,4%, no Nordeste, 9,7% no Norte, 7,0% no Sudeste e 0,8% no Centro-Oeste. Quando analisada a produção da região Nordeste, a Bahia responde com 29,4%, Ceará com 16,6% seguido de Sergipe com 15,8%, Alagoas com 7,5% (IBGE, 2017).

Em decorrência da sua importância econômica, ecológica e social diversos trabalhos apontam para os benefícios promovidos pelos SAFs com uso do coqueiro (RODRIGUES *et al.*, 2016; AZAR *et al.*, 2013; CASTRO *et al.*, 2003) notadamente o sistema silvipastoril, onde relatam a influência do estrato arbóreo sobre a forragem e na microbiologia do solo.

O SAF potencializa atividades simultâneas em sequência espaço temporal, logo incremento na atividade agrícola, a possibilidade de atividade secundária, agregando rentabilidade aos sistemas de produção agropecuários. Desta forma com objetivo de promover aumento da renda familiar, notadamente na região norte do Piauí a inserção do coqueiro (*Cocos nucifera*) como componente arbóreo deste sistema representa incrementos substanciais na cadeia produtiva, tendo em vista que se trata de uma região litorânea com potencial na pecuária leiteira e no turismo nacional. A cocoicultura por representar uma atividade geradora de renda com boa aceitação no mercado passa a ser uma opção na diversificação da agricultura ou pecuária.

## **2.4 Irrigação de pastagem**

O Nordeste brasileiro caracteriza-se por apresentar grandes áreas com baixos índices pluviométricos, com prolongado período de escassez hídrica. Essa condição climática promove indisponibilidade de forragem, implicando na menor eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho (MAGALHÃES, 2010).

Para incrementar a produtividade de leite ou carne na fazenda, umas das opções viáveis econômica e socialmente é a intensificação da produção a pasto. Esta estratégia torna-se possível com a adoção da irrigação como alternativa, pois aumenta a capacidade produtiva da biomassa forrageira. Contudo o resultado da irrigação é dependente de fatores climáticos, notadamente temperatura e fotoperíodo (ALENCAR *et al.*, 2009a)

A seca pode manifestar-se em períodos curtos ou longos, induzindo mudanças morfofisiológicas nas plantas ao ponto de promover estresse hídrico (SILVA e KLINK, 2001; CHAVES *et al.*, 2003; GUENNI *et al.*, 2006), acarretando a redução do crescimento da planta e incrementando a senescência dos tecidos vegetais (MATTOS *et al.*, 2005).

Conforme Marsalis *et al.* (2007), Cóser *et al.* (2008) e Ribeiro *et al.* (2009), a irrigação promove incrementos consideráveis na produção de matéria seca das gramíneas. Alencar *et al.* (2009b) trabalhando com as gramíneas de Capim Xaraés (*Bachiaria brizantha*), Capim Mombaça (*Panicum máximum*), Capim Tanzânia (*Panicum máximum*), Capim-Elefante cv. Pioneiro (*Pennisentum purpureum*), *Bachiaria brizantha* cv. Marandu e grama estrela (*Cynodon nlenfuensis* L.) observaram que a produtividade de matéria seca das gramíneas foi dependente da disponibilidade hídrica e estações do ano. Mistura *et al.* (2006) observaram influência marcante da irrigação sobre a disponibilidade total de matéria seca de lâminas foliares de Capim-Elefante cv. Napier, neste trabalho obtiveram uma produtividade de 7,90 t/ha para área irrigada comparativamente a área sem irrigação cujo valor médio foi de 5,30 t/ha. Os resultados mostrados na literatura para o incremento promovido pela irrigação

implicam, pois na adoção dessa tecnologia como ferramenta para atenuar a estacionalidade forrageira, promovendo melhoria do rebanho.

Oliveira Filho *et al.* (2011) reportaram incremento de 104% na produtividade de matéria seca de Capim-Xaraés, decorrente da associação das lâminas de reposição hídricas adubação nitrogenada e potássica. Em Minas Gerais Alencar (2007), avaliando o desempenho de seis gramíneas forrageiras tropicais sob disponibilidade variável de água e estações do ano, observou, supremacia do Capim-Xaraés por apresentar maior produtividade comparativamente às demais gramíneas. Contudo esse mesmo autor destacou que o incremento na lâmina de irrigação promoveu aumento na produtividade de matéria seca apenas na estação outono/inverno.

Desse modo, embora a maioria dos resultados indique que a irrigação é uma tecnologia cujo uso potencializa a produtividade, contudo em função dos custos econômicos e dos impactos potenciais ao meio ambiente, deve se buscar a eficiência no seu uso. Deve-se, pois, nos estudos de uso da irrigação considerar tanto variáveis ligadas ao processo de irrigar tais como quantidade, qualidade, evapotranspiração, estimativas da lâmina de irrigação, turno de rega, profundidade efetiva do sistema radicular e frequência das lâminas de água, em relação às características do solo, quanto à definição de espécies ou variedades com maior resposta a irrigação (ALENCAR *et al.*, 2009a)

Diversos autores comprovam que o Capim-Elefante responde a irrigação e aplicação de nitrogênio. Mota *et al.* (2010) obtiveram aumento linear na produção de matéria seca (MS) de acordo com o aumento das lâminas de irrigação e doses nitrogenadas, obtendo o rendimento máximo de 6,4 t de MS. Em Minas Gerais Vitor *et al.* (2009) constataram resposta significativa que resultou em comportamento positivo na produção de MS do Capim-Elefante Napier quando associado lâminas hídricas e doses crescente de nitrogênio, promovendo um rendimento anual de 29 t/ha de MS.

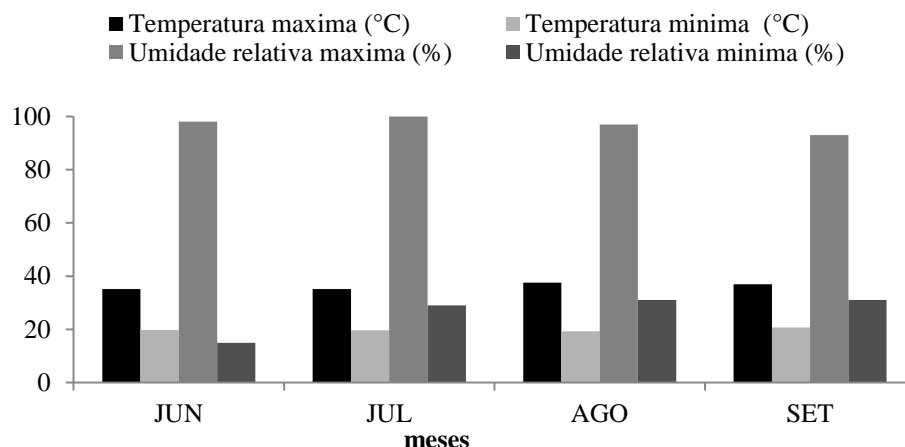


### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida na unidade experimental da Embrapa Meio-Norte - UEP Parnaíba, no município de Parnaíba-PI (latitude 03°05' Sul, longitude 41°46' W e 46,8 m), entre os meses de junho a setembro de 2016. O solo da área foi classificado como latossolo amarelo distrófico, textura média, fase caatinga litorânea de relevo plano e suavemente ondulado (MELO *et al.*, 2004). Amostras de solo foram coletadas, a uma profundidade de 0-20 cm, antes do experimento e submetidas à análise química (EMBRAPA, 1997). Os resultados mostraram as seguintes características químicas: pH em água 5,37; Ca 2,41  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; Mg 0,74  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; K 0,14  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$  e Al 0,1  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; H+Al 3,73  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; CTC 7,04  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; P disponível 17,45  $\text{mg}.\text{dm}^{-3}$ ; matéria orgânica 1,76  $\text{dag}.\text{kg}^{-1}$ . O clima de Parnaíba, de acordo com a classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955) é C1dA'a', caracterizado como subúmido seco, megatérmico, com pequeno excedente hídrico e uma concentração de 29,7% da evapotranspiração potencial no trimestre outubro, novembro e dezembro. A precipitação anual média está em torno de 698,4 mm e período chuvoso concentrado de janeiro a junho, com evapotranspiração de referência média (Penman-Monteith) 5,5  $\text{mm}.\text{dia}^{-1}$  (BASTOS *et al.*, 2016).

Os dados climáticos correspondentes ao período do experimento foram monitorados diariamente através da estação meteorológica da Embrapa Meio-Norte UEP-Paranaíba, sendo calculada a média mensal (Figura 1). Durante o período experimental a precipitação pluviométrica acumulada foi de 154,5 mm.

**Figura 1** - Temperatura máxima e mínima do ar, umidade relativa máxima e mínima do ar no período de junho a setembro de 2016, em Parnaíba, PI



A área experimental foi dimensionada em 288 m<sup>2</sup> e implantada com clones de Capim-Elefante em abril de 2015, espaçados de 0,50 m entre linhas, sob coqueiros. Os coqueiros híbridos das variedades Gigante e Anã foram implantados no ano de 2000, com espaçamento entre plantas de 8,5 x 8,5 m em triângulo equilátero. Em junho de 2016 (07/06/2016) realizou-se o primeiro corte de uniformização do capim, manual e a 10 cm do solo, iniciando-se o primeiro período de medição no intervalo de 56 dias de crescimento da gramínea. Em Agosto de 2016 (02/08/2016) foi realizado o segundo corte de uniformização para início do segundo período de medições, também de 56 dias. As adubações, realizadas imediatamente após os cortes de uniformização, foram utilizados 100 kg.ha<sup>-1</sup> de N, 70 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50 de K<sub>2</sub>O kg.ha<sup>-1</sup> nas formas de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, totalizando-se 200 kg.ha<sup>-1</sup> de N, 140 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 100 K<sub>2</sub>O kg.ha<sup>-1</sup> no período total do experimento.

Para a avaliação das características de produção, morfogênicas, estruturais, dinâmica de perfilhamento e densidade populacional adotou-se o delineamento em blocos ao acaso no esquema de parcela subdividida, com oito tratamentos e quatro repetições (8x4). Na parcela principal alocaram-se as lâminas de irrigação (L100% e L60%) e nas subparcelas os clones

(CNPGL 94F43.2, CNPGL 94F09.1, CNPGL 94F07.2 e CNPGL 94F31.1). A área de cada subparcela correspondeu a 9,0 m<sup>2</sup> sendo constituídas de seis linhas de 3,0 m de comprimento espaçadas de 0,50 m entre linhas.

As lâminas de irrigação aplicadas definidas com base na evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) calculada pelo método de Penman Monteith, equivaleram à reposição de 60% e 100% da ET<sub>o</sub>. As irrigações foram realizadas por meio de um sistema de aspersão convencional fixo com aspersores setoriais de vazão de 515 l/h, pressão de serviço de 25 mca, com espaçamento entre linhas laterais e entre aspersores de 12 x 12 m e precipitação média efetiva de 5 mm.h<sup>-1</sup>.

No primeiro período de avaliação foram avaliados 253,47 mm e 311,55 mm de água nos tratamentos de reposição de 60% e 100% da ET<sub>o</sub>, respectivamente. No segundo período foram avaliados 238,67 mm e 393,61 mm de água para os dois tratamentos, respectivamente. Nas lâminas apresentadas já estão contabilizadas as precipitações pluviométricas no período experimental.

Para efeito de avaliação das características de produção, morfogênicas e estruturais dos clones de Capim-Elefante foram adotadas médias de corte dos dois períodos. Assim, a média entre as lâminas de irrigação dos dois períodos de crescimento dos clones e adotados na discussão dos resultados foram 246,07 e 352,58 mm para os tratamentos de 60% e 100% da ET<sub>o</sub>, respectivamente.

Durante o período de rebrotação acompanhou-se as características morfogênicas e estruturais, interceptação luminosa e massa de forragem. A variável demografia de perfilhos foi monitorada apenas no segundo corte.

As características morfogênicas e estruturais dos clones foram avaliadas por meio do monitoramento em quatro perfilhos numerados sequencialmente com auxílio de placas, escolhidos de forma aleatória dentro da área útil de cada tratamento, totalizando 64 perfilhos

por parcela. As avaliações foram realizadas duas vezes por semana, durante 43 dias (período efetivo) nos meses de junho a julho e agosto a setembro.

Contabilizou-se o número de folhas em cada perfilho e em cada uma das folhas foi avaliado o comprimento foliar e classificação das folhas quanto ao estágio (em expansão, expandida, senescente e morta). As folhas foram consideradas em expansão, quando suas língulas não estavam expostas; expandida, quando a língula estava completamente exposta; senescente, quando parte da folha apresentava sinais de senescência e mortas quando mais de 50% da folha estava comprometida pela senescência.

O comprimento das lâminas foliares e do colmo dos perfilhos marcados foi mensurado com uma régua milimetrada e anotada em planilhas previamente elaborada. O comprimento das folhas expandidas foi medido da ponta da folha à língula. No caso de folhas em expansão, adotou-se o mesmo procedimento, no entanto considerou-se se a língula da última folha expandida como referencial de mensuração. Para as folhas em processo de senescência, adotou-se o seguinte procedimento: ao invés da ponta da folha, considerou-se a parte verde até onde o processo de senescência (amarelecimento com posterior enegrecimento) avançou, descontando a parte senescente. Quanto ao comprimento do colmo, este correspondeu à distância da sua base (superfície do solo) à língula da folha mais jovem completamente expandida. A partir destas informações calcularam-se as seguintes variáveis:

- **Taxa de aparecimento de folhas** (TApF - folhas/ perfilho<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>): calculada dividindo-se o número total de folhas no perfilho pelo período de rebrotação, expressa em folhas/dia;
- **Taxa de alongamento de folhas** (TAIF - cm/folha<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>): calculada pela diferença entre os comprimentos final e inicial das folhas emergentes dividida pelo número de dias entre as medidas;

- **Filocrono** (FIL - dias/folha<sup>-1</sup>.perfilho<sup>-1</sup>): inverso da taxa de aparecimento de folhas, obtido pelo intervalo de tempo, em dias, entre a completa expansão de duas folhas sucessivas.
- **Duração de vida das folhas** (DVF - dias<sup>-1</sup>): a duração de vida das folhas, é o intervalo médio de tempo, em dias, entre o surgimento e a morte de uma folha. Estimada a partir da equação proposta por Lemaire e Chapman (1996):  $DVF = NFVe \times \text{Filocrono}$ ;
- **Taxa de senescência foliar** (TSEN - cm/perfilho<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>): variação média e negativa no comprimento da lâmina foliar, resultado da diminuição da porção verde da lâmina foliar, dividido pelo número de dias do período de avaliação;
- **Taxa de alongamento do colmo** (TAIC, cm<sup>-1</sup>/dia<sup>-1</sup>): calculada pela diferença entre os comprimentos final e inicial do colmo dividida pelo número de dias entre as medidas;
- **Número total de folhas** (NFT/perfilho<sup>-1</sup>): contabilização do número de folhas em expansão, expandidas, senescentes e mortas dos perfilhos avaliados;
- **Número de folhas vivas completamente expandidas** (NFVE): Contagem de folhas vivas, que, ao final do período de avaliação expandiram completamente a lígula;
- **Número de folhas em expansão** (NFEP); Contagem total de folhas por perfilho, que, ao final do período de avaliação, não expuseram a lígula;
- **Altura do perfilho** (ALT. DOSSEL cm<sup>-1</sup>): Altura média do perfilho a partir de sua base (superfície do solo) até a curvatura da última folha.

Para avaliação da massa de forragem foi coletado o material utilizando quadro com área de 1 m<sup>2</sup> (1m x1m) dentro da área útil para cada subparcela (tratamento), em seguida foi acondicionado em sacos plásticos devidamente identificados e levados ao laboratório, pesados em balança analítica, registrados e retirado uma subamostra, colocadas em sacos de papel, pesadas novamente seguindo diretamente para a estufa de circulação forçada de ar a 65°C,

permanecendo na estufa até peso constante. Os valores de massa de forragem foram convertidos para t MS/ha.

A estimativa da densidade populacional de perfilhos foi obtida através da mesma amostra de 1m<sup>2</sup> que era destinada à massa de forragem, ou seja, esta amostra após sua pesagem foi realizada a contagem de todos os perfilhos. De posse dos dados da densidade de perfilho em 1,0 m<sup>2</sup> calculou-se sua população para 1,0 hectare.

Para avaliação dos padrões demográficos de perfilhamento e suas respectivas taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência usou-se a metodologia descrita por Carvalho *et al.* (2000) e Araújo *et al.* (2015). Dentro de cada tratamento selecionou-se duas unidades amostrais (touceiras), fixando uma estaca ao lado das mesmas, com numeração correspondente a touceira 1 e touceira 2 (T1 e T2). Após este procedimento contabilizou-se todos os perfilhos de cada unidade amostral, marcando os mesmos com cordas de uma única cor, oportunidade em que se atribuiu o nome a essas marcações de 1ª geração de perfilhos. O tempo médio gasto para as marcações foi de dois dias.

As touceiras escolhidas para as avaliações demográficas foram diferentes àquelas da morfogênese para evitar a manipulação periódica dos mesmos perfilhos. A primeira avaliação dos perfilhos realizou-se em agosto, a partir daí até o final do experimento os perfilhos existentes foram recontados, assim como também a contagem dos perfilhos surgidos. Aos novos perfilhos, atribuiu-se o nome de 2ª geração, sendo que os perfilhos mortos retirados os cordões que estavam presos ao colmo. Foram considerados mortos os perfilhos desaparecidos como também aqueles em avançado estado de senescência. Ao fim do período experimental foram contabilizadas duas gerações, uma vez que o período efetivo de avaliação foi de 43 dias.

Com base nos dados de densidade de perfilhos, calculou-se as taxas de aparecimento (TA<sub>p</sub>), sobrevivência (TS<sub>o</sub>) e mortalidade de perfilhos basilares (TM<sub>o</sub>).

$$T_{Ap} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de perfilhos novos marcados} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de perfilhos vivos na marcação anterior}}$$

$$T_{So} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de perfilhos sobreviventes} \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de perfilhos vivos na marcação anterior}}$$

$$T_{Mo} = 100 - T_{So}$$

Para a variável interceptação luminosa e índice de área foliar usou-se o ceptômetro linear AccuPAR modelo LP-80, usado para medir a interceptação de luz em dosséis vegetais e para obter o índice de área foliar, sendo essas medidas exibidas em micromols por metro quadrado por segundo ( $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ). Em cada tratamento foram realizadas leituras acima e abaixo do dossel forrageiro em três pontos distintos. Como o Capim-Elefante estava disposto em fileiras foram tomadas medidas de modo a dar uma representação de linha para linha adequada ao ambiente inteiro, tanto sob o dossel das plantas e entre linhas. As extremidades da sonda AccuPAR ficavam no meio de cada linha, obtendo uma amostra representativa de toda a área abaixo e entre linhas., sendo realizadas as coletas entre 8:00 e 16:00 horas, a intervalo de uma hora.

Para análise estatística das características morfogênicas e estruturais, o mesmo procedimento foi adotado para o primeiro e segundo corte, com esses dados dividiu-se por dois (dois cortes) resultando na média geral. Os dados estatísticos submetidos à análise de variância considerando como fonte de variação: lâminas, gramíneas e a interação entre lâmina e gramínea.

Quando observado interação realizou-se análise de desdobramento de lâmina de irrigação dentro de cada nível de gramínea e vice-versa.

Para interceptação luminosa e índice de área foliar também utilizou-se a média de dois cortes. Após a análise de variância os dados foram submetidos a análise de regressão. A escolha do modelo deu-se da significância dos coeficientes do coeficiente de determinação e pela lógica biológica da variável.

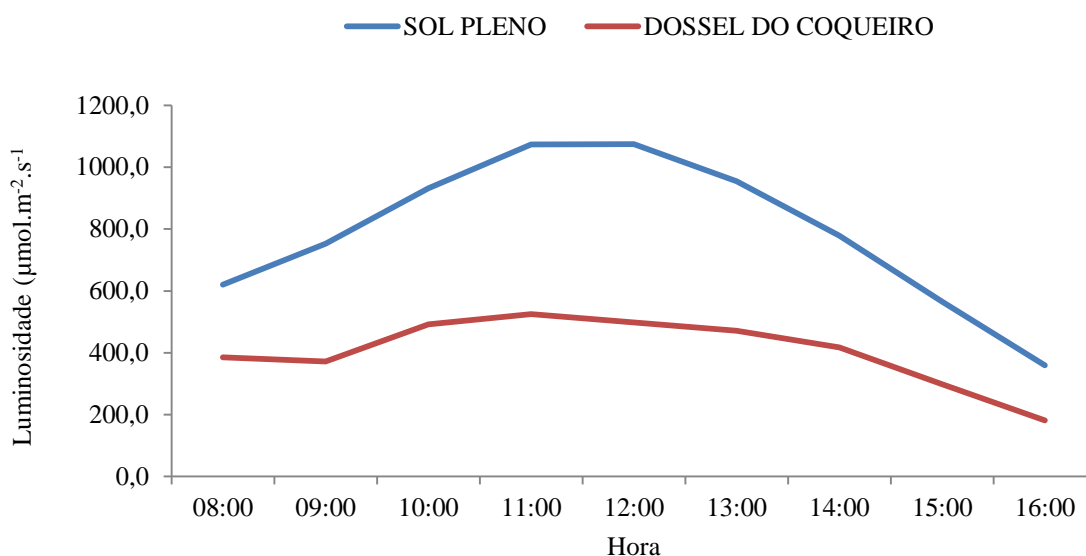
Utilizou-se o teste de Tukey, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade e os dados foram analisado pelo pacote estatístico Sivar 5.6 (FERREIRA, 2011).



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área do SAF a luminosidade às 12 horas variou entre 46 e 49% da radiação fotossinteticamente ativa (RFA). Ao longo do dia estes valores variaram entre 46 e 62% da RFA a pleno sol (Figura 2).

**Figura 2** - Dados de luminosidade sob sol pleno e dossel do coqueiro em clones de Capim-Elefante cultivado com diferentes lâminas de irrigação, Parnaíba-PI



Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre as características estruturais dos quatro clones do Capim-Elefante e as lâminas de irrigação. Não se observou efeito ( $P>0,05$ ) das lâminas de irrigação para as características estruturais. Apenas para o número de folhas em expansão (NFEP) observou-se diferença ( $P<0,05$ ) entre os clones de Capim-Elefante (Tabela 1), sendo o clone 94F31.1 o de menor valor.

O número de folhas totais (NFT) foi em média 18,23 folhas para os quatro clones. O número de folhas vivas expandidas (NFVE) representou 42% do NFT e a altura do dossel (ALT. DOSSEL.) foi 90,31 cm.

A maximização do NFT é uma variável altamente desejável em sistema de produção animal, por concentrar a parte palatável da forragem. Madeiro (2010) avaliando classes de perfilhos e ciclo de pastejo entre clones de Capim-Elefante CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-

7, de porte baixo registrou NFT de 6,3 e 5,1 para perfilhos basilares e aéreos, respectivamente. Estes valores são inferiores ao descrito nesta pesquisa.

Tabela 1 - Características estruturais de 4 clones de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*) cultivado sob coqueiros com diferentes lâminas de irrigação. Parnaíba-PI.

NFT					
Clones					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	18,50	17,42	17,45	17,35	17,68 A
352,58	18,25	17,90	18,60	17,45	18,05 A
Médias	18,37a	19,19a	18,01a	17,36a	-
CV% 1	10,45				
CV% 2	5,55				
NFVE					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	8,37	7,95	7,62	7,57	7,88 A
352,58	7,62	7,12	7,52	7,75	7,50 A
Médias	7,99a	7,52a	7,57a	7,66a	-
CV% 1	23,85				
CV% 2	11,98				
NFEP					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	4,45	4,45	4,05	3,95	4,22 A
352,58	4,62	4,52	4,67	4,17	4,49 A
Médias	4,53a	4,48ab	4,36ab	4,06b	-
CV% 1	10,21				
CV% 2	7,73				
ALT. DOSSEL (cm)					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Média
246,07	91,02	84,42	83,36	92,47	87,82 A
352,58	93,64	91,47	94,22	91,95	92,82 A
Médias	92,33a	87,94a	88,79a	92,21a	-
CV% 1	19,59				
CV% 2	11,23				

NFT = número de folhas totais; NFVE= número de folhas vivas expandidas; NFEP = número de folhas em expansão; ALT. DOSSEL = altura do dossel.

Médias seguidas de letras iguais, minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Paciullo *et al.* (2003) trabalhando com Capim-Elefante sob variação de época do ano, também reportaram um menor NFT comparativamente aos obtidos neste trabalho. Esta característica confirma a eficiência desses clones na emissão e manutenção de folhas. Esse potencial associado ao manejo eficiente promove melhorias no relvado, maximiza o índice de área foliar gerando ganhos produtivos na pecuária leiteira ou de corte, uma vez que o incremento de folhas facilita a apreensão do bocado. Outro fator expressivo dá-se ao fato das lâminas foliares concentrarem maior palatabilidade e valor nutritivo. Segundo Gomide e

Gomide (2000) a produtividade de plantas forrageiras é dependente da emissão de folhas e perfilhamento, processos importantes para o equilíbrio e manutenção da área foliar após desfolhação, prologando a vida útil do pasto.

A inexistência de diferença ( $P>0,05$ ) para o NFVE nesse trabalho traduz a eficiência dos quatro clones para esta variável (Tabela 1). Essa característica promove incremento fotossintético, condicionando crescimento vegetal, pois este é decorrente da área foliar, por outro lado a magnitude do processo de expansão foliar verde potencializa a taxa de senescência e morte dos tecidos vegetais. Comportamento diferente para esta variável foi observado por Andrade *et al.* (2005) trabalhando com Capim-Elefante cv. Napier em área irrigada e não irrigada obtiveram respostas sigmoide, cujo valores médios foram 5 folhas aos 51,5 dias de crescimento e 4,3 folhas aos 68 dias de crescimento para área irrigada e não irrigada respectivamente. Contudo quando comparada à média desta variável com a média apresentada por Andrade *et al.* (2005) esta superou aquelas, tanto aos 51 quanto aos 68 dias, em 64,9% e 55,8% respectivamente, revelando melhor característica destes clones frente as cultivares existentes.

Para o número de folhas em expansão (NFEP) o clone 94F43.2 superou o 94F31.1 ( $P<0,05$ ). Este fato implica uma resposta positiva em um sistema de produção, levando-se em consideração que folhas jovens (folhas em expansão) potencializam a fotossíntese comparativamente a folhas mais velhas. Com incremento de 10,4% o clone 94F43.2 foi superior ao 94F31.1 na emissão de folhas jovens, revelando variabilidade genética entre materiais. No entanto Silva *et al.* (2010) exaltam que as grandes variabilidades entre clones são provenientes de causas genéticas, ficando o ambiente com efeito nulo para determinadas características.

Hadade *et al.* (2005) trabalhando com o Capim-Elefante cv. Napier, Capim-Elefante cv. Cameroon, Capim-Elefante cv. Pioneiro e o clone CNPGL 91-F27-05 observaram

comportamento quadrático para o NFEP com valores máximos de 8 a 9 folhas por perfilhos na idade de quarenta e seis dias. Esse comportamento evidencia a eficiência de clones na emissão de folhas, notadamente aquelas em expansão. A radiação luminosa é uma determinante básica para crescimento da planta, isto em decorrência da influência sobre a fotossíntese. Desta forma no entendimento de Costa *et al.* (2012) esse fator adicionado a seleção de germoplasma com características promissoras na emissão de folhas, interceptação e utilização de luz, promove incrementos com reflexos na absorção e translocação de assimilados.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os quatro clones avaliados para ALT. DOSSEL, cuja média foi 90,31 cm, valor inferior as médias observadas por Silva *et al.* (2010) e Italiano *et al.* (2006) realizando corte a intervalo de 60 dias de crescimento. Silva *et al.* (2009) e Cunha (2008) observaram médias de 1,06 e 1,08 cm de altura respectivamente, ambos avaliando clones de Capim-Elefante em intervalo de 60 dias de crescimento. Um fato preponderante para essa menor altura do relvado, pode ser decorrente do incremento na densidade de perfilhos cuja magnitude aumenta a competição por luz com reflexos na redução da altura da planta, haja vista que a densidade de perfilhos é inversamente proporcional à altura. No ciclo produtivo do pasto o perfilhamento ocorre até certo ponto, quando passa a regular o fator de auto desbaste, buscando a manutenção do equilíbrio, tamanho e densidade. Desse modo gramíneas terão elevado número de perfilhos, porém com menor tamanho.

Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre as características morfogênicas dos quatro clones de Capim-Elefante e lâminas de irrigação. Também não se observou diferença ( $P>0,05$ ) entre os clones e entre as lâminas de irrigação (Tabela 2).

Tabela 2 - Características morfológicas de 4 clones Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*) cultivado sob coqueiros com diferentes lâminas de irrigação. Parnaíba-PI

TApF (folhas/perfilho.dia)					
Clones					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	0,26	0,23	0,24	0,23	0,23 A
352,58	0,24	0,23	0,24	0,26	0,24 A
Médias	0,25a	0,23a	0,24a	0,24a	
CV% 1	10,05				
CV% 2	9,48				
FIL (dias/folhas.perfilho)					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	4,2	5,5	4,6	4,6	4,7 A
352,58	4,8	4,9	4,7	4,9	4,8 A
Médias	4,5a	5,2a	4,6a	4,7a	-
CV% 1	25,97				
CV% 2	16,31				
TAIF (cm/perfilho.dia)					
Lâminas	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	21,8	20,1	18,8	18,5	19,8 A
352,58	21,2	20,1	21,4	18,6	20,3 A
Médias	21,5a	20,1a	21,4 <sup>a</sup>	18,6a	-
CV% 1	20,40				
CV% 2	12,85				
TSEN (cm/perfilho.dia)					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Média
246,07	3,5	3,4	3,6	3,5	3,5 A
352,58	3,7	3,9	4,2	3,4	3,8 A
Médias	3,6a	3,6a	3,9a	3,4a	-
CV% 1	19,6				
CV% 2	19,0				
TAIC (cm/perfilho.dia)					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	0,85	0,75	0,70	0,97	0,82 A
352,58	0,89	0,81	0,91	0,93	0,88 A
Médias	0,87a	0,78a	0,80a	0,95a	-
CV% 1	18,72				
CV% 2	18,97				
DVF (dias)					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	33,57	33,12	32,38	32,40	32,86 A
352,58	32,0	29,68	28,93	34,40	31,25 A
Médias	32,78a	31,40a	30,65 <sup>a</sup>	33,41a	-
CV% 1	16,11				
CV% 2	8,18				

TApF = taxa de aparecimento de folhas; FIL = filocrono; TAIF=taxa de alongamento de folhas; TSEN = taxa de senescência; TAIC = taxa de alongamento de colmo; DVF = duração de vidas das folhas.

Médias seguidas de mesma letra iguais, minúscula na linha e maiúscula na coluna e não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste de Tukey a 5%.

A taxa de aparecimento de folhas (TApF) foi em média 0,24 folhas/perfilho.dia para os quatro clones, as lâminas de irrigação não alteraram ( $P>0,05$ ) esta variável. Este comportamento seguiu-se para o filocrono (FIL) com valor médio de 4,76 dias/folha.perfilho. A taxa de alongamento média das folhas (TAIF) foi de 20,04 cm/perfilho.dia, com taxa de

senescência (TSEN) de 3,6 cm/perfilho/dia, o que representou 18% da TAlF. A taxa de alongamento médio de colmo (TAIC) foi de 1,08 cm/perfilho/dia e a duração média de vida das folhas (DVF) foi de 32 dias (Tabela 2).

De maneira análoga as características estruturais, as características morfogênicas não diferiram entre clones nem foram influenciadas pelas lâminas de irrigação. O que denota a adaptação destes materiais a ambientes da região Meio-Norte piauiense. Italiano *et al.* (2006) exaltam o potencial produtivo e adaptativo de dez clones de Capim-Elefante as condições edafoclimáticas da região Meio-Norte do Brasil, dentre eles o 94F07.2. Freitas *et al.* (2004) enfatizam que o objetivo dos programas de melhoramento genético é a seleção de materiais com potenciais adaptativos a cada realidade ambiental do país.

Em relação à TApF, mesmo não sofrendo influência de clone ou lâmina de irrigação, com média de 0,24 folhas/perfilho/dia) esta superou os resultados de Andrade *et al.* (2005) em 37,5% e 70,8 % para perfilho basilar e aéreo respectivamente em Capim-Elefante cv. Napier irrigado. Segundo o mesmo autor a temperatura foi o fato limitante para o baixo índice de aparecimento de folhas no seu trabalho, fato não ocorrido neste trabalho.

Valores próximos aos observados neste trabalho foram observados por Haddade *et al.* (2005) em genótipos de Capim-Elefante aos 60 dias de crescimento cujo o valor médio foi de 0,249 folhas/dia. Os dados desta pesquisa quando confrontados com os resultados de Haddade *et al.* (2005) mostram o potencial dos clones de Capim-Elefante quanto ao aparecimento de folhas. Essa particularidade reveste-se de fundamental importância em sistema que preconiza a maximização produtiva da forragem associando ao desempenho zootécnico do rebanho, uma vez que a fração de maior palatabilidade e valor nutritivo de interesse animal é a lâmina foliar.

Para a variável filocrono não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos clones, com médias de 4,7 dias/folha/perfilho) (Tabela 2). O filocrono definido como tempo térmico entre o

aparecimento de duas folhas sucessivas, geralmente expresso em dias folhas ou graus-dia e calculado como o inverso da taxa de aparecimento de folhas. As lâminas de irrigação também não influenciaram ( $P>0,05$ ) o filocrono. O valor médio encontrado foi de 4,7 dias/folha, ou seja a cada 4,7 dias aparecia uma folha. Quanto menor o valor de filocrono maior a taxa de crescimento da cultura em virtude de uma maior TApF.

Paciullo *et al.* (2003) trabalhando com Capim-Elefante observaram que o intervalo de tempo médio para o aparecimento de duas folhas sucessivas foi de 6,3 e 7,5 dias/folha, para perfilho aéreo e basilares respectivamente. Almeida *et al.* (2000) trabalhando com capim-elefante cv. Anão observaram filocrono de 6,5 dias/folha. Os valores descritos foram superiores aos desta pesquisa.

O valor médio para TAlF foi de 20,4 (cm/dia). A TAlF é uma variável definida geneticamente, contudo efeitos ambientais podem influenciar substancialmente. O alongamento foliar restringe-se a uma zona na base da folha em expansão que é protegida pelo conjunto de bainhas das folhas mais o pseudocolmo (SKINNER; NELSON, 1995). Realça-se que na TAlF pode ocorrer variação entre espécies ou dentro da própria espécie. Menores valores foram obtidos por Fernandes *et al.* (2016) para perfilhos basilares e aéreos os valores foram 12,8 e 5,1 (cm/dia) respectivamente e por Carvalho *et al.* (2005) para Capim-Elefante cv. Napier para perfilho basilar e aéreo com média de 12,2 e 5,8 (cm/dia/perfilho) respectivamente.

Para a variável TSEN os clones não diferiram significativamente ( $P>0,05$ ). A baixa magnitude da taxa de senescência pode ser decorrente da ação conjunta do microclima presente no ambiente com a eficiência desses materiais genéticos, uma vez que o microclima pode ter contribuído para reduzir a senescência das folhas. Realça-se que a presença do coqueiro associado com gramíneas forrageiras cria microclima (AZAR *et al.*, 2013).

Resultados diferentes dos obtidos neste trabalho foram relatados por Paciullo *et al.* (2003), a taxa de senescência para o Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) foi e 1,3 e 0,9 para perfilhos basilares e aéreos respectivamente, manejado sob pastejo.

A taxa TAIC foi de 1,08 (cm/perfilho.dia). Esse comportamento sugere baixo alongamento de colmo desses clones, logo implica em planta de menor porte (Tabela 1), mesmo com o sombreamento parcial decorrente da presença dos coqueiros.

Mello *et al.* (2002) também registraram materiais com baixa TAIC quando comparam clones de menor relação colmo/folhas. Entretanto como o trabalho destes autores foi realizado na estação seca e chuvosa, diagnosticaram o período seco como fato limitante para o desenvolvimento do colmo. Os valores da TAIC dos perfilhos para ambos clones foram maiores que os valores observados para os clones CNPGL 00-1-3 e CNPGL 92-198-7 por Madeiro (2010), cujo valor médio foi de 0,35 (cm/perfilho.dia).

A DVF considerando os valores médios para os clones e lâminas de irrigação foi de 32 dias. Esse é um parâmetro morfogenético que mantém o equilíbrio entre a dinâmica de nascimento e o processo de senescência vegetal. O conhecimento da duração de vida das folhas assume extrema importância, pois indica o rendimento potencial de espécie forrageira, além de permitir a manutenção dos índices de área foliar próximos a sua máxima eficiência na interceptação luminosa e elevadas taxas de crescimento (NABINGER, 1996).

Em área com Capim-Elefante cv. Napier Andrade *et al.* (2005) comparando áreas irrigadas e não irrigadas registraram valor médio de DVF de 45 e 48 dias, respectivamente, comportamento que superou os dados dos clones avaliados nesta pesquisa em 33,3%. O aporte do número de perfilhos em associação com aparecimento de folhas são fatores notadamente fundamentais para expressão dessa resposta (32 dias), pois segundo relatos na literatura, toda aceleração no crescimento é responsável pelo decréscimo da sua duração



(ANDRADE *et al.*, 2005). Madeiro (2010) não reportou efeito para clones ou classes de perfilhos, contudo a média foi menor do que a descrita nesta pesquisa.

A interação entre clones e lâminas de irrigação foi significativa ( $P < 0,05$ ) para a produtividade de matéria seca (MS), teor de matéria seca (%MS) e densidade populacional de perfilhos (DPP) (Tabela 3).

Tabela 3 - Produtividades de MS (t/ha), Teor (%) de MS e densidade populacional de perfilhos (*Pennisetum purpureum*) cultivado sob coqueiros com diferentes lâminas de irrigação. Parnaíba, PI

Produtividade de MS (t/ha)/corte					
Clones					
Lâminas	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Medias
246,07	2,30Ab	2,10Ab	2,24Bb	5,64Aa	3,07
352,58	3,17Ab	2,69Ab	3,65Aab	4,97Aa	3,62
Medias	2,73	2,39	2,94	5,30	-
CV% 1	20,36				
CV% 2	20,09				
Teor de Matéria Seca (%)					
Lâminas	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	19,81Aab	16,80 Ac	17,93Abc	20,31Aa	18,7
352,58	15,55Bb	16,30Aab	17,32Aab	18,03Aa	16,8
Médias	17,68	16,55	17,62	19,17	-
CV% 1	15,10				
CV% 2	5,90				
DPP(perfilhos/ha)					
Lâminas	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	131.2Bb	152.500Ab	155.000Bb	448.750Aa	221.875
352,58	195.00Ab	192.500Ab	210.000Ab	491.250Aa	272.187
Médias	163.125	172.500	182.500	470.000	-
CV% 1	8,91				
CV% 2	14,89				

Produtividade de MS (t/ha) = produtividade de matéria seca; % Matéria Seca = Teor de matéria seca; DPP (perfilhos/ha) = densidade populacional de perfilhos.

Letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey a 5%.

A produtividade de MS na menor lâmina de irrigação do clone 94F31.1 foi superior ( $P < 0,05$ ) em relação aos demais que não diferiram entre si. Na maior lâmina de irrigação este não diferiu do clone 94F07.2, que fora superior aos demais. Na comparação entre as lâminas apenas o clone 94F07.2 apresentou maior produtividade ( $P < 0,05$ ) na maior lâmina de irrigação (Tabela 3).

Essa maior produtividade do clone 94F31.1 foi devido ao maior número de perfilhos observados para este clone em relação aos demais (Tabela 3). O perfilhamento é uma

característica desejável, pois as gramíneas forrageiras utilizam esse mecanismo como forma de crescimento, ganhos produtivos, sobrevivência e perpetuação da espécie vegetal (HUNGSDON,1990). Sbrissia *et al.* (2010) relata que a perpetuação das populações de perfilhos em gramíneas depende da sua eficiência na substituição de perfilhos mortos, que é afetado por padrões sazonais de aparecimento e morte, principalmente aqueles referentes a eventos de floração.

No Rio de Janeiro com intervalo de crescimento de 56 dias, Lima *et al.* (2007) confirmaram existência de variabilidade genética entre clones e desta forma exaltaram os clones 94-09-01 e 94-07-02 como os mais produtivos com rendimento de 13,10 (t/MS/ha) e 12,90 (t/MS/ha) aos 56 dias de rebrotação respectivamente, rendimento superior aos encontrados nesta pesquisa. Na região Meio-Norte Italiano *et al.* (2006) destacaram que os dez genótipos avaliados superaram as duas testemunhas locais (Napier e Elefante de Altos), em produção de massa verde, o que viabiliza a utilização desses materiais na região Meio-Norte do Piauí. Respostas equivalentes foram constatadas por Botrel *et al.* (2000) ao identificar que os vinte clones avaliados apresentaram potencial superior forrageiro quando comparados as duas testemunhas (Capim-Elefante cv. Cameron e Taiwan A-146), contudo com marcadas estacionalidade na produção forrageira.

O rendimento médio de MS reportado nesta pesquisa está dentro do intervalo observado por Andrade *et al.* (2000) para Capim-Elefante cv. Napier aos 54 dias de crescimento, cujo maior rendimento foi de 4,7 t/MS, contudo não superou o clone 94F31.1.

O teor de matéria seca (%MS) diferiu entre clones na menor lâmina de água ( $P<0,05$ ), quando o clone 94F31.1 atingiu aos 56 dias de rebrotação o valor de 20% MS. Este comportamento seguiu para a maior lâmina de água, no entanto os clones 94F09.1, 94F07.2 apresentaram respostas similares ( $P<0,05$ ) ao clone 94F43.2. E o valor médio para o teor de MS foi de 17,6%. O teor de MS do clone 94F31.1 foi superior ( $P<0,05$ ) ao do 94F43.2, este

não diferiu dos demais clones. Quando se compara lâminas de irrigação apenas o clone 94F43.2 apresentou maior teor na mesma lâmina de irrigação (Tabela 3). O valor expresso pelo clone 94F43.2 na maior lâmina de água foi de 15,5%, valor bem menor que os demais materiais genéticos. Os resultados desta pesquisa aproximam-se dos resultados de Silva *et al.* (2011) em cinco genótipos de *Pennisetum* (IRI-381, Venezuela, Elefante B, HV-241 e Hexaplóide), cujo teores médios foram de 22,1 e 15,5% para lâminas foliares e colmos respectivamente quando manejados a intervalos de 60 dias.

Para variável densidade populacional de perfilhos (DPP) observou-se que na lâmina de 246,07 mm a maior densidade de perfilhos foi observada para o clone 94F31.1 com um número de 448.750 perfilhos/ha. Este mesmo padrão foi observado na lâmina de 352,58 mm, quando este clone teve o número de 491.250 perfilhos/ha, superior aos outros clones que não diferiram entre si. Nas duas situações esse aumento quando comparado com os demais clones foi mais que 100%.

Quanto à influência das lâminas de irrigação apenas os clones 94F43.2 e 94F07.2, o aumento do aporte hídrico resultou no aumento da densidade de perfilhos de 131.250 para 195.000 perfilhos/ha, 155.000 perfilhos/ha para o clone 94F43.2 e 210.000 perfilhos/ha para o clone 94F07.2.

A resposta para este comportamento da elevada densidade de perfilhos pode ser resultante da menor altura das plantas, assim como da frequência do intervalo de cortes. A intensidade de perfilhamento está diretamente relacionada à altura da desfolha, quanto menor a altura do corte maior número de perfilhos. O número de perfilhos é inversamente proporcional à altura da planta. Outra provável explicação para estes resultados pode ser decorrente de que plantas com menor porte tendem a reduzir os carboidratos de reservas armazenados na base caulinar das gramíneas, reduzindo a expansão do sistema radicular e restringindo o crescimento vegetal (RODRIGUES *et al.*, 1987). Logo, frequência de corte de

60 dias resultam em plantas de menor porte mas com elevada densidade de perfilhos (SANTOS *et al.*, 2001).

Aproximando-se dos resultados contidos na Tabela 3 para a variável perfilhamento Santos *et al.* (2001) trabalhando com Capim-Elefante cv. roxo obtiveram um número médio de perfilhos de 194.000 e 274.000 perfilhos/ha para época seca e chuvosa, respectivamente. No entanto, mesmo nas condições favoráveis de água esta média não superou a média do clone 94F31.1 com média de 470.000 (perfilhos/ha). Cruz *et al.* (2010) encontraram resultados em Capim-Elefante cv. Cameroon condizentes com esta pesquisa, com perfilhamento máximo de 360.000 perfilhos (perfilhos/ha) com uso de doses crescentes de nitrogênio.

No extremo Oeste Paulista Andrade *et al.* (2009) também obtiveram resposta significativa para densidade populacional de perfilhos, com número médio variando de 151.700 a 383.000 perfilhos/ha, para 34 clones de Capim-Elefante manejados com intervalo de crescimento de 60 dias.

Em sistema de produção animal sob pastejo ou corte, a renovação de perfilhos é uma característica que acelera a recuperação do dossel forrageiro, pois promove uma rápida recuperação da gramínea após processo de desfolhação. Por outro lado, com a maximização do perfilhamento existe o fator sombreamento, uma vez que esse padrão de resposta pode emitir plantas com porte mais elevado inibindo o crescimento dos demais perfilhos onde em algumas cultivares intolerantes a restrição hídrica ou até mesmo sensível ao sombreamento, isso pode acelerar a senescência, que por sua vez reduz o potencial fotossintético chegando à morte das folhas.

Não observou interação ( $P > 0,05$ ) entre lâminas de irrigação e clones para dinâmica de perfilhamento. Também não houve diferença entre os clones ( $P > 0,05$ ). Entre as lâminas de

irrigação apenas para Taxa de Aparecimento (TAp) observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) com maior TAp de perfilhos na menor lâmina de irrigação (Tabela 4).

Tabela 4 -Taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos em clones de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*) cultivado sob coqueiros com diferentes lâminas de irrigação. Parnaíba, PI

Clones					
TAp (%)					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F0.2	94F31.1	Médias
246,07	19,53	23,95	15,25	28,28	21,76 A
352,58	4,91	15,05	18,21	9,18	11,83B
Médias	12,23a	19,48a	16,7a	18,73 <sup>a</sup>	-
CV% 1	55,68				
CV% 2	45,59				
TSo (%)					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	96,86	89,82	88,17	95,09	92,48 A
352,58	96,43	97,66	92,57	99,24	96,48 A
Médias	96,63a	93,75a	90,37a	97,17 <sup>a</sup>	-
CV% 1	6,16				
CV% 2	5,74				
TMor (%)					
Lâminas (mm)	94F43.2	94F09.1	94F07.2	94F31.1	Médias
246,07	3,14	10,18	11,83	4,91	7,51 A
352,58	3,57	2,34	7,43	0,76	3,51 A
Médias	3,36a	6,26a	9,62a	2,85a	-
CV% 1	98,60				
CV% 2	105,60				

TAp= taxa de aparecimento de perfilhos; TSob = taxa de sobrevivência de perfilhos; TMor = taxa de mortalidade de perfilhos.

Letras iguais maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

O comportamento na maior lâmina de irrigação para TAp pode estar relacionado ao nível de sombreamento, uma vez que nesta lâmina ocorreu mais de 70% de interceptação luminosa o que resultou na redução na TAp de perfilhos,. Nessa situação ocorreu um duplo sombreamento porque já existe redução de luz devido à presença do coqueiro, o que contribuiu substancialmente para esse fato. Paciullo *et al.* (2007) observaram que o nível de sombreamento reduziu a densidade de perfilhos, índice de área foliar, massa de forragem e fibra em detergente neutro, por outro lado incrementou a proteína bruta e o valor da digestibilidade in vitro da forragem. Estes mesmos autores afirmam que os aspectos morfológicos e nutricionais das gramíneas forrageiras cultivadas sob sombreamento são

dependentes da espécie forrageira considerada e do nível de sombreamento. Andrade *et al.* (2004) constataram forte redução na taxa de crescimento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu quando as plantas foram submetidas a uma maior intensidade de sombreamento.

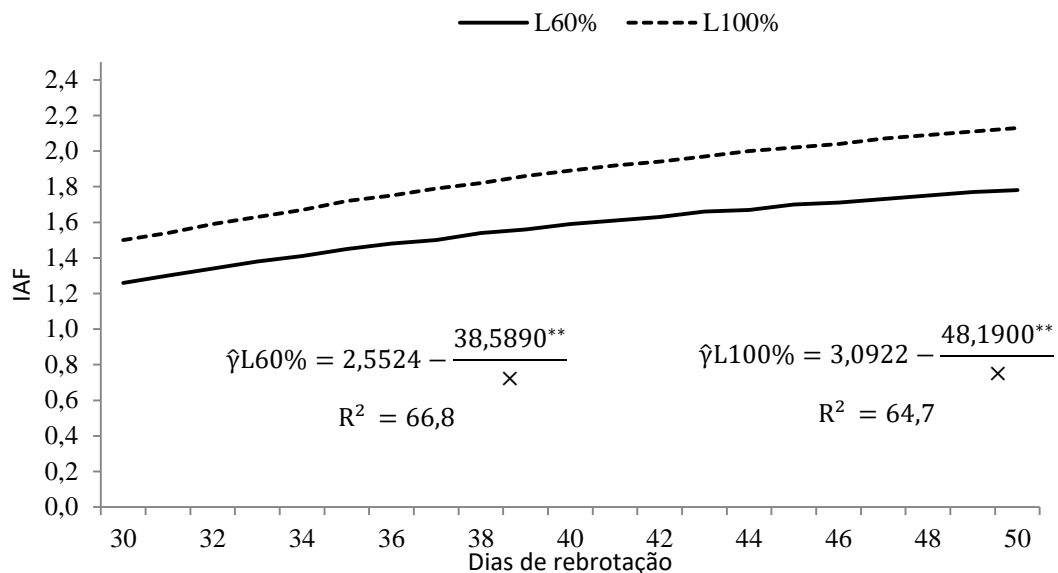
A taxa de sobrevivência de perfilhos foi acima de 90% para todos os clones e nas duas lâminas de irrigação. Por outro lado, esse é um comportamento que precisa ser explorado em sistema de produção animal, tendo em vista que este fator pode contribuir com a manutenção do dossel, além de acrescentar maior proporção de lâminas foliares, comparativamente a colmos.

As médias descritas nesta pesquisa são diferentes para dinâmica de perfilhamento em estudo realizado por Carvalho *et al.* (2006), os valores observados por estes autores foram 24,3 e 25,2% para taxa de aparecimento e mortalidade respectivamente. Rezende *et al.* (2008) observaram em Capim-Elefante cv. Cameroon sob pastejo que a taxa de mortalidade e sobrevivência foram de 16,73 e 83,37 respectivamente. Essas oscilações na dinâmica de perfilhamento são resultantes da taxa de aparecimento, mortalidade e também da influência de fatores ambientais, (CARVALHO *et al.*, 2006).

O índice de área foliar (IAF) para todos os clones entre 30 e 50 dias de rebrotação aumentou de forma assintótica considerando a menor e maior lâmina de irrigação, os valores registrados aos 50 dias foram 1,78 e 2,1 respectivamente (Figura 3).

O padrão de resposta descrito para o IAF considerando o intervalo de crescimento é relativamente baixo, quando comparado com dados de Viana *et al.* (2009) trabalhando com pastejo com 32 e 64 dias de descanso com Capim-Elefante de porte baixo (Taiwan A-146 2.27, Taiwan A-146 2.37, Taiwan A-146 2.114, Merker México MX 6.31 e Mott) cujos IAF atingiram valores variaram entre 1,1 e 4,6. Silva *et al.* (2002) ressaltaram que o IAF pode ser influenciado pela formação inicial das parcelas ou por condições ambientais, neste caso a redução da luminosidade pode ter reduzido a velocidade de rebrotação dos clones.

**Figura 3** – Estimativa do índice de área foliar em diferentes idades de rebrotação em clones de Capim-Elefante cultivados sob coqueiros com duas lâminas de irrigação (L60% e L100%).

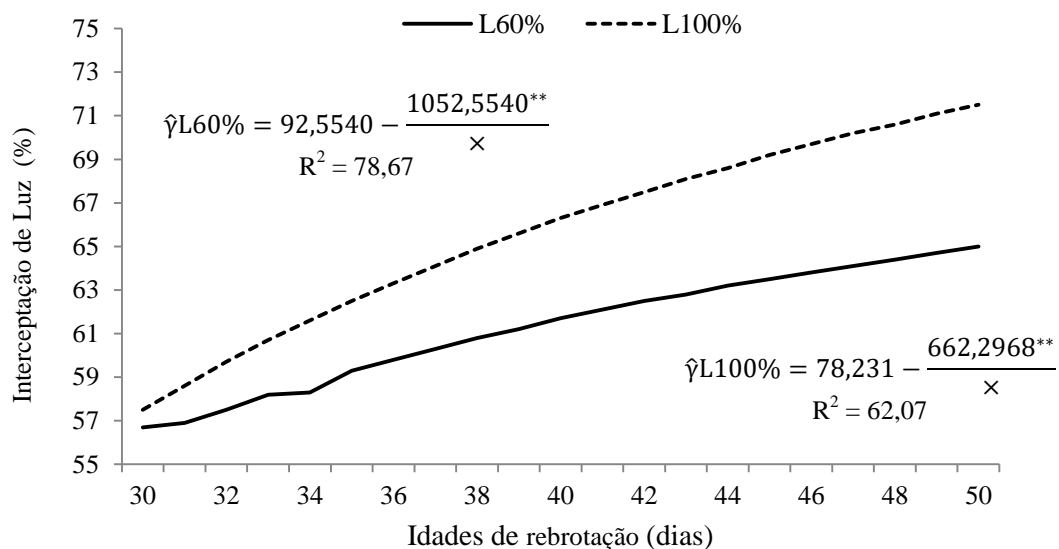


\*\* Significativo ( $P < 0,05$ )

A interceptação luminosa (IL) para a menor e maior lâmina de irrigação está condizente com o IAF, os valores aos 50 dias foram 65% e 71,5% respectivamente (Figura 4). Esse comportamento decorre porque esses parâmetros correlacionam-se de forma positiva, quando ocorre incremento no IAF, ocorre o sombreamento com a redução da radiação que chega à parte inferior ou dentro do dossel.

Viana *et al.* (2009) observaram que o aumento da altura da planta resultou em maior IAF. Ainda de acordo com estes autores as alterações ocorridas na IL do dossel forrageiro são resultantes das modificações do IAF, pois quanto maior IL maior será IAF. Fagundes *et al.* (2001) verificaram forte influência do coeficiente de extinção de luz (k), IAF, IL em função da altura dossel forrageiro.

**Figura 4** - Estimativa da interceptação de luz em diferentes idades de rebrotação em clones de Capim-Elefante cultivados sob coqueiro com duas lâminas de irrigação (L60%, L100%)



\*\* Significativo ( $P < 0,05$ )

Mandakadze *et al.* (1998) apontaram forte relação entre IL e IAF, o aumento do IAF resulta em aumento na IL, Fagundes *et al.* (1999) relacionaram altura da forragem com IL, ou seja, pasto mantidos mais altos apresentam maiores IL.

A adoção da IL como estratégia para acompanhar o crescimento forrageiro permite coletar a gramínea sempre no mesmo estado fisiológico (PEDREIRA *et al.*, 2007). Essa técnica promove um manejo eficiente, uma vez que a planta expressa o máximo potencial de lâminas foliares e valor nutritivo.



## **5. CONCLUSÃO**

O clone 94F31.1 é indicado para o cultivo sob coqueiros na região Meio-Norte do Piauí com lâmina de irrigação de 246,07 mm.

A lâmina de irrigação de 246,07 propicia maior produtividade e ganhos na densidade populacional de perfilhos para o clone 94F31.1 e possibilita desta forma eficiência e economia no uso de água, pois reduz os custos na produção de forragem

## 6. REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C.A.B. **Produção de seis gramíneas forrageiras tropicais submetidas a diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio, na região Leste de Minas Gerais**. 2007. 121f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- ALENCAR, C.A.B.; CUNHA, F.F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C. ROCHA, W.S.D.; ARAÚJO, R.A.S. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.98-108, 2009a (suplemento especial)
- ALENCAR, C.A.B.; OLIVEIRA, R.A. CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; CUNHA, F.F.; FIGUEREDO, J.L. A Produção de capins cultivados sob pastejo em diferentes lâminas de irrigação e estações anuais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.6, p.680–686, 2009b.
- ALMEIDA, E.X.A.; MARASCHIN, GERZY, E.; HARTMANN, O.E.L.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; SETELICH, E.A. Oferta de Forragem de Capim-Elefante Anão ‘Mott’ e a Dinâmica da Pastagem. **Revista Brasileira zootecnia**, v.29, n.5, p.1281-1287, 2000.
- ALMEIDA, J.C.C.; ROCHA, N.S.; NEPOMUCENO, D.D.; ARAÚJO, R.P.; SILVA, T.O.; MORENZ, M.J.F.; ABREU, J.B.R.; CARVALHO, C.B.B.; MACEDO, R.O. Composição mineral de leguminosas forrageiras cultivadas sob diferentes níveis de sombreamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p. 367-376, 2015.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; LOPES, R.S.; NASCIMENTOJÚNIOR, D.; CECON, P.R.; QUEIROZ, D.S.; PEREIRA, D.H.; REIS, S.T. Análise de crescimento do capim-elefante ‘napier’ adubado e irrigado. **Ciências e Agrotecnologia**, v.29, n. 2, p.415-423, 2005.
- ANDRADE, C.A.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A.; VENEGAS, V.H.A.; MARTINS, C.E.; SOUZA, D.P.H. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses

crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1589-1595, 2000.

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.3, p.263-270, 2004.

ANDRADE, F.M.E.; BERNDT, A.; PAVAN, G.M. DEMARCHI, J.J.A.A.; LEDO, F.J.S.; FAGUNDES, J.L. Densidade de perfilhos de 34 genótipos de capim-elefante sob cortes no oeste paulista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 19. 2009. Águas de Lindoia. **Anais... Águas de Lindoia**. Faculdade de zootecnia e engenharia de alimentos, 2009. P.1-4.

ARAÚJO, D.L.C.; OLIVEIRA, M.E.; LOPES, J.B.; ALVES, A.A.; RODRIGUES, M.M.; MOURA, R.L. SANTOS, M.S. Características morfogênicas, estruturais e padrões demográficos de perfilhos em pastagem de capim-andropógon sob diferentes ofertas de forragem. **Ciências Agrárias**, v.36, n.5, p.3303-3314, 2015.

ARAUJO, S.A.C.; DEMINICIS, B.B.; CAMPOS, P.R.S.S. Melhoramento genético de planta forrageiras tropicais no Brasil. **Arquivo de Zootecnia**, v.57 p. 61-76, 2008.

AZAR, G.S.; ARAÚJO, A.S.F.; OLIVEIRA, M.E.; AZEVÊDO, D.M.M.R. Biomassa e atividade microbiana do solo sob pastagem em sistemas de monocultura e silvipastoril. **Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2727-2736, 2013.

BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; RODRIGUES, B.H.N. **Boletim agrometeorológico de 2015 para o município de Parnaíba, Piauí** - Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2016. 38p. (Embrapa Meio-Norte. Documento 240)

BOTREL, M.A.; PARREIRA, A.V.; FREITAS, V.P.; XAVIER, D.F. Potencial forrageiro de novos clones de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.334-340, 2000.

CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.C.; ROSSIELLO, R.O.P.; DERESZ, F. Dinâmica do perfilhamento em capim-elefante sob influência da altura do resíduo pós-pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.145-152, 2006.

CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.C.; ROSSIELLO, R.O.P.; DERESZ, F. Morfogênese do capim-elefante manejado sob duas alturas de resíduo pós-pastejo. **Boletim de Indústria animal**, v.62, n.2, p.101-109, 2005.

CARVALHO, C.A.B.; SILVA, S.C.; SBRISIA, A.F.; PINTO, L.F.M.; CARNEVALLI, R.A.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'tifton 85' sob pastejo. **Revista Scientia Agricola**, v.57, n.4, p.591-600, 2000.

CASTRO, A. B.; NEIVA, J. N. M.; OLIVEIRA, T. S.; ALVES, A. A. Desempenho produtivo de ovinos mantidos em sistema silvipastoril (coqueiro) no litoral cearense. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. Otimizando a produção animal: **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.

CAVALCANTE, L.V. **A nova geografia do coco: reestruturação produtiva, territorialização do capital e dinâmicas socioespaciais**. 2015. 298f. Dissertação (mestrado acadêmico) – Programa de Pós-Graduação em geografia, Universidade Estadual do Ceará, 2015.

CHAVES, M.M.; MAROCO, J.P. PEREIRA, J.S. Understanding plant responses to drought- from genes to the whole plant. **Functional plant Biology**, n.30, p.239-264, 2003.

CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; DERESZ, F.; FREITAS, A. F.; PACILLO, D.S.C.; ALENCAR, C.A.B.; VITOR, C.M.T. Produção de forragem e valor nutritivo do capim-elefante, irrigado durante a época seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.11, p.1625-1631, 2008.

COSTA, N.L.; DESCHAMPS, C.; MORAES, A. Estrutura da pastagem, fotossíntese e produtividade de gramíneas forrageiras. **PUBVET**, v.6, n.21, 2012.

CRUZ, S.C.; SANTOS, A.C.; CASTRO, J.G.D.; ALEXANDRINO, E.; CARAÇA, D.C.; DINIZ, J.P. Produtividade do Capim-Cameron estabelecida em duas classes de solos e submetido a doses crescentes de nitrogênio no norte tocaninense. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v.32, n.4, p.393-399, 2010.

CUNHA, M.V. **Utilização de parâmetros genéticos na seleção de clones de *Pennisetum* sp. zona da mata seca de Pernambuco**. 2008. 90f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de doutorado integrado em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

CUNHA, M.V.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; MELLO, A.C.L.; FERREIRA, L.C.; FREITAS, E.V.; NUNES, J.C. Características estruturais e morfológicas de genótipos de *Pennisetum* sp. sob pastejo no período de seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.540-549, 2007.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Arborização de Pastagens: Tecnologia para assegurar o bem-estar animal e a sustentabilidade das pastagens**. 2008. Disponível em: <[ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107178/1/arborização\\_Tadario.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107178/1/arborização_Tadario.pdf)> Acesso em: 16/02/2017.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p

FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SBRISIA, A.F.; CARNEVALLI, R. A.; CARVALHO, C.A.B.; PINTO, L. F.M. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *cynodon* spp. Sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, p.1141-1150,1999. (Suplemento)

- FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; CARNEVALLI, R.A.; CARVALHO, C.A.B.; SBRISSIA, A.F.; PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, coeficiente de extinção luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.1, p.187-195, 2001.
- FAO 2004. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em < <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/Latin.htm>. > Acesso em 14/02/2017
- FAO 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **World Production**. Disponível em: [www.fao.org](http://www.fao.org). Acesso em: 23 fev.2017.
- FAO 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **World Production**. Disponível em: < <http://www.fao.org>. > Acesso em: 23 fev. 2017.
- FERNANDES, P.B.; CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, C.A.M.; MORENZ, M.J.F.; LÉDO, F.J. Morphogenetic and structural characteristics of clones of elephant grass managed under intermittent stocking. *Semina: Ciências Agrárias*, v.37, n.4, p. 2099-2110, 2016.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FORMOSO, D.; NORBIS, H. El riego de pasturas en la producción animal. 2016.
- FREITAS, E.V.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F.; MELLO, A.C.L.; TABOSA, J.N.; FARIAS, I. Características produtivas e qualitativas de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) avaliados sob pastejo na zona da mata de Pernambuco. **Acta Scientiarum, Animal Sciences**. v.26, n.2, p.251-257, 2004.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.341-348, 2000.

GUENNI, O.; GÍL, J. L.; BARUCH, Z.; MÁRQUEZ, L.; NÚÑEZ, C. Respostas al déficit hídrico en especies forrajeras de *Brachiaria* (trin.) griseb. (poaceae). *INTERCIÊNCIA* v.31 n.7, 2006.

HADDADE, I.R.; VASQUEZ, H.M.; DETMAN, E.; SILVA, J.FC.; SMITH, R.B.; SOUZA, P.B. Morfogênese e estruturação vegetativa em quatro genótipos de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.6, p.811-819, 2005.

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

HUMPHREYS L.R. *Tropical Pastures: Their Role in Sustainable Agriculture*. Longman Scientific and Technical/John Wiley and Sons. New York, EUA, 1994.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA 2017. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em <[www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisaresultados.php?idpesquisa..](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisaresultados.php?idpesquisa..)> Acesso em 24 fev. 2017.

ITALIANO, E.C.; PEREIRA, A.V.; LEDO, F.J.S. Comportamento Produtivo de Genótipos de Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) para Corte na Região Meio-Norte do Brasil. **Revista Científica de Produção Animal**, v.8, n.2, 2006.

KOLLET, J.L. DIOGO, J.M.S.; LEITE, G.G. Rendimento forrageiro e composição bromatológica de variedades de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. BR.). **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.4, p.1308-1315, 2006.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: Cab International, 1996. p.3-36.

LIMA, E.S.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, H.M. ANDRADE, E.N.; DEMINICIS, B.B.; MORAIS, J.P.G.; COSTA, D.P.B.; ARAÚJO, A.C. Características agronômicas e nutritivas das principais cultivares de capim-elefante do Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 3, p. 324-334, 2010.

LIMA, E.S.; SILVA, J.F.C.; VÁSQUEZ, H.M.; ARAÚJO, S.A.C.; LISTA, F.N.; COSTA, D.P.B. Produção de matéria seca e proteína bruta e relação folha/colmo de genótipos de capim-elefante aos 56 dias de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1518-1523, 2007 (suplemento)

LUNDGREN, B.O.; RAIN TREE, J.B. **Sustained Agroforestry**. (Working paper 3). ICRAF (International Council for Research in Agroforestry). Nairobi, Kenya, August 1983, 26p.

MADAKADZE, I.C.; COULMAN, B.E.; PETERSON, P.; STEWART, K.A.; SAMSON, R.; SMITH, D.L. Leaf area development, light interception, and yield among switchgrass populations in a shortseason area. *Crop Science*, v.38, p.827-834, 1998.

MADEIRO, A.S. **Avaliação de clones de capim-elefante de porte baixo sob pastejo de lotação rotativa**. 2010.42f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

MAGALHÃES, J.A. **Características morfogênicas e estruturais, produção e composição bromatológica de gramíneas forrageiras sob irrigação e adubação**. 2010. 139 f. Tese (Doutorado) – Programa de doutorado integrado em zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, 2010.

MAGALHÃES, J.A.; CARNEIRO, M.S.S.; ANDRADE, A.C.; PEREIRA, E.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, 2012.



MAHECHA, L.; ZOOT, MS. Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, v.16, n.1, 2003.

MARSALIS, M. A.; ALLENS, V. G.; BROWN, C. P.; GREEN, C. J. Yield and Nutritive Value of Forage Bermudagrasses Grown Using Subsurface Drip Irrigation in the Southern High Plains. **Crop Science**, v.47, n.3, p.1246-1254, 2007.

MARTINS, C.R.; JESUS JÚNIOR, L. A. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional** - Panorama 2010. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011.

MATTOS, J. L. S. de; GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M. Y. Crescimento de espécies do gênero *Brachiaria*, sob deficit hídrico, em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.746-754, 2005.

MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, E.V. Caracterização e seleção de clones de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.31, n.1, p.30-42, 2002.

MELO, F.B.; CAVALCANTE, A.C.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; BASTOS, E.A. **Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio Norte/UEP de Parnaíba**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004.26p.

MISTURA, C.; FAGUNDES, J.L.F. FONSECA, D.M.; MOREIRA, L.M.; VITOR, C.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Disponibilidade e qualidade do capim-elefante com e sem irrigação adubado com nitrogênio e potássio na estação seca. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.2, p.372-379, 2006.

MITTELMANN, A.; PEREIRA, A.V.; SOBRINHO, F S.; BENETIS, F.R. G.; LÉDO, F.J. S.; MACHADO, J.C.; DAVIDE, L.C.; KÖPP, M.M.; TECHIO, V.H. In: Workshop sobre citogenética e genética molecular aplicadas ao melhoramento de forrageiras, 1., 2015, Juiz de Fora. **Workshop...** Juiz de Fora, UFLA, 2016, p.12-13.

MONTAGNINI, F. *Sistemas Agroforestales: Principios y aplicaciones en los tropicos*. San Jose: Costa Rica, 1992. 622p.

MOTA, V.J.G.; REIS, S.T.; SALES, E.C.J.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; OLIVEIRA, F.G.; WALKER, S.F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1191-1199, 2010.

MOTA, V.J.G.; REIS, S.T.; SALES, E.C.J.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; OLIVEIRA, F.G.; WALKER, S.F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1191-1199, 2010.

NABINGER, C. Aspectos ecofisiológicos do manejo de pastagens e utilização de modelos como ferramenta de diagnóstico e indicação de necessidades de pesquisa. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO REGIONAL DO CONE SUL (ZONA CAMPOS) EM MELHORAMENTOS E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FORRAGEIROS DAS ÁREAS TROPICAL E SUBTROPICAL, 1996, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. p.17-62.

NAIR, P.K.R. 1993. **Introduction to Agroforestry**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 499p.

OLIVEIRA FILHO, J.C.; OLIVEIRA, E.M.; OLIVEIRA, R.A.; CECON, P.R.; OLIVEIRA, R.M.; CÓSER, A.C. Irrigação e diferentes doses de nitrogênio e potássio na produção do capim-xaraés. **Revista Ambiente & Água**, v.6, n.3, 2011.

OLIVEIRA, T.N. **Estimativa de parâmetros genéticos na avaliação de clones de Pennisetum sp sob pastejo**. 2007. 99f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; LOPES, F.C.F.; ROSSIELLO, R.O.P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.4, p.573-579, 2007.

PACIULLO, D.S.C.; DERESZ, F.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; VERNEQUE, R.S. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.7, p.881-887, 2003.

PANDEY, C. B.; VERMA, S.K.; DAGAR, J.C. forage production and nitrogen nutrition in there grasses under coconut tree shades the hunid-trpics. **Agroforestry Systems**, v.83, n.1, 2011.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S; SILVA, S.C. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.281-287,2007.

PEREIRA, A.V.; CRUZ, C.D.; FERREIRA, R.P.; BOTREL, M.A.; OLIVEIRA, J.S. Influência da estabilização de genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* schum.) sobre a estimativa da repetibilidade de características forrageiras. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.4, p.762-767, 2002.

PEREIRA, A.V.; FERREIRA, R.P.; PASSOS L. P.; FREITAS, V.P.; VERNEQUE, R.S.; BARRA, R.B.; SILVA, C. H.P. Variação da qualidade de folhas em cultivares de Capim-Elefante (*pennisetum purpureum*) e híbridos de Capim-Elefante x milho (*p. Purpureum* x *p. Glaucum*), em função da idade da planta. **Ciência e agrotecnologia**, v.24, n.2, p.490-499, 2000.

PIRES, M.M.; COSTA, R.S. SÃO JOSÉ, A.R.; BADARÓ, M.M.; MIDLEJ, C.; ALVES, J.M. A cultura do coco: uma análise econômica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.1, p. 173-176, 2004.

REZENDE, C.P.; PEREIRA, J.M.; PINTO, J.C.; MUNIZ, J.A.; BORGES, A.M.F.; ANDRADE, I.F.; EVAGELISTA, A.R. Dinâmica de perfilhamento e fluxo de biomassa em Capim-Cameroon sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1750-1757, 2008.

RIBEIRO, E.G.; FONTES, C.A.A.; PALIERARQUI, J.G.B.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; SILVA, R. C. Influência da irrigação, nas épocas seca e chuvosa, na produção e composição química dos capins napier e mombaça em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1432-1442, 2009.

RODRIGUES, B.H.N.; MAGALHÃES, J.A.; LOPES, E.A. Irrigação e adubação nitrogenada em três gramíneas forrageiras no Meio-Norte do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.3, p. 274-278, 2005.

RODRIGUES, L.R.A.; MOTT, G.O.; VEIGA, J.B.; OCUMPAUGH, W.R. Effects of grazing management on leaf area and total nonstructural carbohydrates of dwarf elephantgrass. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.2, p.193-201, 1987.

RODRIGUES, M.J.A.; TAVARES, A.A.; ARAUJO, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; TEODORO, M.S.; COSTA, N.L. Fauna edáfica em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistema silvipastoril com coqueiros. **Cadernos de Agroecologia**, v.11, n.2, 2016.

RUSSELLE, P.; WILHELM, W.; OLSON, R.A.; POWER, J.F. Growth Analysis Based on Degree Days. **CROP SCIENCE**, v.24, 1984.

SANTOS, E.A.; SILVA, D.S.; QUEIROZ FILHO, J.L. Perfilhamento e algumas características morfológicas do capim-elefante cv. Roxo sob quatro alturas de corte em duas épocas do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.24-30, 2001.

SAWCHIK, J. Necesidades de Riego en Cultivos y Pasturas. In: Riego en cultivos y pasturas. In: SEMINARIO INTERNACIONAL. 2. Salto, 2012. **Anais...** Salto. p.57-68. 2012.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; SARMENTO, D.O.L.; MOLAN, L.K.; ANDRADE, F.M.E.; GONÇALVES, A.C.; LUPINACCI, A.V. Tillering dynamics in palisadegrass swards continuously stocked by cattle. **Plant Ecology**, v.206, p.349-359, 2010.

SILVA, A.L.C.; SANTOS, M.V.F. FERREIRA, R.L.C.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.; LIRA, M.A.; CUNHA, M.V.; PEREIRA, A. V.; ARAUJO, G.G.L. Variabilidade e herdabilidade de caracteres qualitativos relacionados à qualidade de forragem de clones de capim-elefante na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.1, p.39-46, 2011.

SILVA, A.L.C.; SANTOS, M.V.F.; BATISTA, J.C.; DUBEUX JÚNIOR; LIRA, M.A.; FERREIRA, R.L C.; FREITAS, E.V.; CUNHA, M.V.; SILVA, M. C. Variabilidade e herdabilidade de caracteres morfológicos em clones de capim-elefante na zona da mata de Pernambuco. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.39, n.10, p.2132-2140, 2010.

SILVA, D.A.; KLINK, C.A. Dinâmica de foliação e perfilhamento de duas gramíneas C4 e uma C3 nativas do Cerrado. *Revista Brasileira de Botânica de São Paulo*, v.24, n.4, p.441-446, 2001.

SILVA, M.A.; LIMA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.; FREITAS, E.V.; ARAÚJO, G.G.L. Rendimento forrageiro e valor nutritivo de clones de *pennisetum* sob corte, na zona da mata seca. **Archivo de Zootecnia**, v.60, n.229, p.63-74. 2011.

SILVA, M.A.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.; FREITAS, E.V.; ARAÚJO, G.G.L. Rendimento forrageiro e valor nutritivo de clones de *Ppennisetum* sob corte, na zona da mata seca. **Archivo de Zootecnia**, v.60, n.229, p.63-74, 2011.

SILVA, M.A.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.; FREITAS, E.V.; ARAÚJO, G.G.L. Rendimento forrageiro e valor nutritivo de clones de *pennisetum* sob corte, na zona da mata seca. **Archivo de Zootecnia**. 60, n.229, p.63-74. 2011.

SILVA, M.M.P.; VASQUEZ, H.M.; SILVA, J.F.C.; BRESSAN-SMITH, R.E.; ERBESDOBLER, E.D.; S.C.S. Composição bromatológica, disponibilidade de forragem e

índice de área foliar de 17 genótipos de capim-elefante (*pennisetum purpureum* schum.) sob pastejo, em Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.31, n.1, p.313-320, 2002. (Suplemento)

SILVA, S.H.B.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JUNIOR, J.B.; FREITAS, E.V. FERREIRA, R.L.C. Uso de descritores morfológicos e herdabilidade de caracteres em clones de capim-elefante de porte baixo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1451-1459, 2009.

SKINNER, H.; NELSON, C.J. Elongation of the Grass Leaf and its Relationship to the Phyllochron. **Crop Science**, v.35, 1995.

SOBRINHO, F.S.; PEREIRA, A. V.; LEDO, F.J.S.; BOTREL, M.A.; OLIVEIRA, J.S.; XAVIER, D.F. Avaliação agrônômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milheto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, n.9, p.873-880, 2005.

SOUZA, E.M.; ISEPON, O.J.; ALVES, B.J.; BASTOS, J.F.P.; LIMA, R.C. Efeitos da Irrigação e Adubação Nitrogenada sobre a Massa de Forragem de Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1146-1155, 2005.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology, 1955. p. 1-86. (Publications in Climatology, v. 8, n. 1).

VALLE, C.B. Recursos genéticos de forrageiras para áreas tropicais. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1. EMBRAPA-PANTANAL. Corumbá, 2002.

VARELLA, C.A.; PORFIRIO DA SILVA, V.; RIBASKI, J.; SOARES, A.B.; MORAES, A.; MORAIS, H.; SAIBRO, J.C.; BARRO, S.R. Estabelecimento de Plantas Forrageiras em Sistemas de Integração Floresta-pecuária no Sul do Brasil. In: FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S. (Org.). Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Trigo, p. 435-455, 2012.

VERAS, V.S.; OLIVEIRA, M.E.; LACERDA, M.S.B.; CARVALHO, T.B.; ALVES, A.A. Produção de biomassa e estrutura do pasto de capim-andropogon em sistema silvipastoril e monocultura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.1, p.200-207, 2010.

VIANA, B.L.; MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M.V.; FERREIRA, G.D.G. Repetibilidade e respostas de características morfofisiológicas e produtivas de capim-elefante de porte baixo sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.12, p.1731-1738, 2009.

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