

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ESTABELECIMENTO, RESPOSTAS PRODUTIVAS E MORFOLÓGICAS DE
GENÓTIPOS DE *Pennisetum* sp. DE DIFERENTES PORTES SOB CORTE E
IRRIGAÇÃO**

ROBSON ELPIDIO PEREIRA RIBEIRO

**RECIFE - PE
FEVEREIRO - 2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ESTABELECIMENTO, RESPOSTAS PRODUTIVAS E
MORFOLÓGICAS DE GENÓTIPOS DE *Pennisetum* sp. DE
DIFERENTES PORTES SOB CORTE E IRRIGAÇÃO**

ROBSON ELPIDIO PEREIRA RIBEIRO

Zootecnista

**RECIFE - PE
FEVEREIRO - 2019**

ROBSON ELPIDIO PEREIRA RIBEIRO

**ESTABELECIMENTO, RESPOSTAS PRODUTIVAS E MORFOLÓGICAS DE
GENÓTIPOS DE *Pennisetum* sp. DE DIFERENTES PORTES SOB CORTE E
IRRIGAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

Comitê de orientação:

Prof. Dr. Alexandre Carneiro Leão de Mello - Orientador

Prof. Dr. Márcio Vieira da Cunha – Coorientador

Dr^a. Suellen Brandão de Miranda Costa – Coorientadora

**RECIFE - PE
FEVEREIRO - 2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

R484e Ribeiro, Robson Elpidio Pereira

Estabelecimento, respostas produtivas e morfológicas de genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes sob corte e irrigação / Robson Elpidio Pereira Ribeiro. – 2019.

107 f.: il.

Orientador: Alexandre Carneiro Leão de Mello.

Coorientadores: Márcio Vieira da Cunha, Suellen Brandão de Miranda Costa.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Capim-elefante - Morfologia 2. Capim-elefante - Irrigação 3. Plantas forrageiras - Pernambuco I. Mello, Alexandre Carneiro Leão de, orient. II. Cunha, Márcio Vieira da, coorient. III. Costa, Suellen Brandão de Miranda, coorient. IV. Título

CDD 636

ROBSON ELPIDIO PEREIRA RIBEIRO

ESTABELECIMENTO, RESPOSTAS PRODUTIVAS E MORFOLÓGICAS DE GENÓTIPOS DE *Pennisetum* sp. DE DIFERENTES PORTES SOB CORTE E IRRIGAÇÃO

Tese defendida e aprovada pela Comissão Examinadora em 26 de fevereiro de 2019.

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Alexandre Carneiro Leão de Mello - Presidente

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Prof. Dr. Antônio Clementino dos Santos - Examinador

Universidade Federal do Tocantins - UFT

Prof^a. Dr^a. Mércia Virginia Ferreira dos Santos - Examinadora

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Dr. Tadeu Vinhas Voltolini - Examinador

Embrapa Semiárido

Prof. Dr. Valdson José da Silva - Examinador

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

BIOGRAFIA

ROBSON ELPIDIO PEREIRA RIBEIRO, filho de Helio Ribeiro e Maria Eunice Pereira de Sousa, nasceu em Marabá, Pará, em 31 de outubro de 1983 e viveu a maior parte de sua infância na Fazenda Modelo, Curionópolis-PA. Ingressou no curso Técnico Agrícola com habilitação em Zootecnia no ano de 1999, na então Escola Agrotécnica Federal de Araguatins – EAFA, no município de Araguatins - TO, hoje IFTO, concluindo o curso técnico em 2002. Em março de 2003, iniciou o curso de graduação em Zootecnia, pela Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – EMVZ na Universidade Federal do Tocantins – UFT, recebendo o título de Zootecnista em setembro de 2008. Entre março de 2010 e setembro de 2012 concluiu a primeira especialização em Produção de Ruminantes com ênfase em gado leiteiro pela UFT. Em novembro de 2013 concluiu a segunda especialização, com ênfase em gado de corte, também pela UFT, Campus de Araguaína – TO. Antes de concluir a segunda especialização, em março de 2012, ingressou no mestrado acadêmico no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, na Universidade Federal de Goiás - UFG, Campus II - Samambaia, área de concentração Produção Animal, obtendo o título de Mestre em Ciência Animal, em março de 2014. Em março de 2015 iniciou o doutorado no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, na Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, área de concentração em Forragicultura, submetendo-se à defesa de tese para obtenção do título de Doutor em Zootecnia em fevereiro de 2019.

“Sim, grandes coisas fez o Senhor por nós, e por isso estamos alegres”.

Salmos 126:3.

Aos meus avós paternos, Elpídio José Ribeiro (in memoriam) e Maria Bonfim (in memoriam).

Aos meus avós maternos, Antônio Candido (in memoriam) e Antônia Pereira.

Aos meus queridos pais, Helio Ribeiro e Maria Eunice, que mesmo sendo de uma origem tão simples e humilde, mesmo na ausência física, mesmo nas distâncias impostas pela busca de sonhos e circunstâncias da vida, mesmo na ausência de momentos em família, vocês serviram de uma forma tão generosa como instrumento de intercessão. São exemplos para a minha vida, tendo cuidado de mim com todo carinho, amor e dedicação.

À minha querida tia, Maria da Penha, que de igual modo teve substancial importância na conquista deste sonho.

Aos meus irmãos, pelo apoio incondicional.

Por tudo isso e muito mais, que simples palavras não podem lhes expressar agora.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, digno de toda honra e glória, pelo dom da vida, e, seguro bem presente, permitiu que eu chegasse até aqui.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Campus Recife, e ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia – PDIZ, pela oportunidade de realizar o curso de doutorado em Zootecnia.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco - FACEPE, pela concessão de bolsa de estudo e financiamento do projeto de pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alexandre Carneiro Leão de Mello, pela confiança, profissionalismo, por todos os ensinamentos, incentivos, valerosos conselhos e mesmo diante das minhas limitações sempre acreditou no meu potencial.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Márcio Vieira da Cunha, pela disposição, experiências e ensinamentos passados durante a elaboração, condução e conclusão dos trabalhos.

À minha coorientadora, Dr^a. Suellen Brandão de Miranda Costa, que prontamente aceitou o desafio em contribuir na conclusão deste trabalho, com toda dedicação e empenho.

Ao saudoso Professor Dr. Mário de Andrade Lira (*in memoriam*), pelos ricos ensinamentos, conversas, confraternizações em sua residência e, principalmente, pela confiança depositada em mim durante o amadurecimento e formatação da ideia deste trabalho, dedico-lhe meu respeito e admiração.

À Prof^a. Dr^a. Mércia Virginia Ferreira dos Santos, pelos ricos ensinamentos e conselhos ao longo do curso, que de forma substancial têm contribuído com o meu treinamento e formação.

A todos os professores que contribuíram para minha formação profissional ao longo do doutorado, em especial, os do Departamento de Zootecnia da UFRPE, em nome do coordenador do curso Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho.

Aos doutores pelo aceite na participação como banca avaliadora da tese, titulares Antônio Clementino dos Santos, Tadeu Vinhas Voltolini, Mércia Virgínia Ferreira dos Santos, Valdson José da Silva e suplentes, Adriana Guim e Osniel Faria de Oliveira.

Ao saudoso Eduardo Bruno (*in memoriam*), por ter contribuído de uma forma cordial e amigável na fase inicial deste trabalho com incentivos e conselhos dados a mim.

A todos os colegas da equipe da Forragicultura que de alguma forma colaboraram direta ou indiretamente com este trabalho e, principalmente, às companheiras de experimento: Rayanne Thalita e Gilka Talita, e aos Pibics Robson Carvalho e Thayná Milano.

Ao Laboratório de Nutrição Animal/UFRPE, em nome dos técnicos Vanessa Fittipaldi e Carlos Henrique, pelo apoio na realização das análises.

À Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina, pelo auxílio de toda equipe na fase de produção de mudas.

Aos técnicos da Unidade Acadêmica de Garanhuns – UAG, em nome do técnico Vanilson Pedro, que prestou todo auxílio na implantação e execução dos trabalhos de campo.

Aos funcionários de campo da empresa Soll, que prestaram valorosos serviços na condução dos trabalhos de campo na Fazenda Sítio Estrela da UFRPE, os quais foram fundamentais para concretização deste trabalho, em nome do supervisor de campo Gilvan.

Aos meus pais, Hélio Ribeiro e Maria Eunice, meus grandes incentivadores, por toda força, amor, apoio e compreensão.

À minha Tia Maria da Penha, pelo cuidado, incentivo e apoio na busca dos meus sonhos.

À minha namorada, Rossiely, pelo apoio, amor, carinho e paciência nos momentos de ausência, que tornaram meus dias mais agradáveis aqui.

À Universidade Federal do Tocantins – UFT, onde obtive o título de Zootecnista, e aos amigos que por lá conquistei.

À Escola Agrotécnica Federal de Araguatins, onde tive a oportunidade de estudar pela primeira vez a Zootecnia e a Agricultura, despertando-me cada vez mais a vontade de seguir na área agropecuária.

Muito obrigado.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	xiii
LISTA DE FIGURAS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xvii
RESUMO GERAL.....	xviii
ABSTRACT	xx
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	22
CAPÍTULO 1	24
Estabelecimento de capineira irrigada com genótipos de <i>Pennisetum</i> sp. de diferentes portes	24
RESUMO	25
ABSTRACT	26
INTRODUÇÃO	27
MATERIAL E MÉTODOS.....	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
CONCLUSÕES	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
CAPÍTULO 2	46
Aspectos morfológicos de genótipos de <i>Pennisetum</i> sp. de diferentes portes sob corte e irrigação	
.....	46
RESUMO	47
ABSTRACT	48
INTRODUÇÃO	49
MATERIAL E MÉTODOS.....	50
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
CONCLUSÕES	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
CAPÍTULO 3	73
Aspectos produtivos de genótipos de <i>Pennisetum</i> sp. de diferentes portes sob corte e irrigação	
.....	73
RESUMO	74
ABSTRACT	75

INTRODUÇÃO	76
MATERIAL E MÉTODOS.....	78
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	84
CONCLUSÕES	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES	103
APÊNDICES	104

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1 - Estabelecimento de capineira irrigada com genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes

	Página
Tabela 1. Caracterização dos colmos de capim-elefante com 10 meses de idade, utilizados para implantação do experimento.....	29
Tabela 2. Características produtivas e morfológicas/estruturais de genótipos de capim-elefante irrigado, aos 90 dias de idade; Garanhuns - PE.....	39
Tabela 3. Carboidratos totais não-estruturais (g.kg ⁻¹) de frações do colmo de genótipos de capim-elefante irrigado, aos 90 dias de idade; Garanhuns - PE.....	41

CAPÍTULO 2 - Aspectos morfológicos de genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes sob corte e irrigação

	Página
Tabela 1. Análise da água utilizada para irrigação na fazenda experimental de Garanhuns - PE, no período seco e chuvoso de 2017 e 2018.....	52
Tabela 2. Características morfológicas/estruturais, em duas épocas do ano, com e sem irrigação, em genótipos de capim-elefante irrigado sob corte; Garanhuns - PE.....	58
Tabela 3. Características morfológicas/estruturais de genótipos de capim-elefante sob corte com e sem irrigação; Garanhuns - PE.....	61
Tabela 4. Características morfológicas/estruturais, em dois portes do capim-elefante sob corte com e sem irrigação; Garanhuns - PE.....	63
Tabela 5. Características morfológicas/estruturais de genótipos de capim-elefante irrigado sob corte nas épocas chuvosa e seca; Garanhuns - PE.....	64
Tabela 6. Número de perfilhos mortos.m ⁻¹ , em duas épocas do ano, com e sem irrigação, em portes de capim-elefante sob corte. Médias de onze avaliações referente à 2017 e 2018; Garanhuns - PE.....	65
Tabela 7. Características morfológicas/estruturais, em dois portes do capim-elefante irrigado sob corte nas épocas chuvosa e seca; Garanhuns - PE.....	66
Tabela 8. Características morfológicas/estruturais de capim-elefante irrigado sob corte, em duas épocas do ano, com e sem irrigação; Garanhuns - PE.....	68

CAPÍTULO 3 - Aspectos produtivos de genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes sob corte e irrigação

	Página
Tabela 1. Análise da água utilizada para irrigação na fazenda experimental de Garanhuns - PE, no período seco e chuvoso de 2017 e 2018.....	80
Tabela 2. Acúmulo de forragem total e relação folha/colmo de genótipos de capim-elefante em duas épocas, sob corte, com e sem irrigação; Garanhuns - PE.....	86
Tabela 3. Variáveis produtivas de genótipos de capim-elefante sob corte com e sem irrigação; Garanhuns - PE.....	88
Tabela 4. Variáveis produtivas em diferentes portes de capim-elefante, sob corte, com e sem irrigação; Garanhuns - PE.....	90
Tabela 5. Variáveis produtivas em genótipos de capim-elefante irrigado, sob corte, nas épocas chuvosa e seca; Garanhuns - PE.....	92
Tabela 6. Variáveis produtivas em dois portes de capim-elefante irrigado e não irrigado, sob corte, em épocas chuvosa e seca; Garanhuns - PE.....	94
Tabela 7. Variáveis produtivas de capim-elefante sob corte, em duas épocas, com e sem irrigação; Garanhuns - PE.....	96

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1 - Estabelecimento de capineira irrigada com genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes

	Página
Figura 1. Brotações de genótipos de capim-elefante irrigado, aos 90 dias após o plantio para cada tratamento (M= Mott; T= Taiwan A-146 2.37; B= Elefante B e I= IRI 381); Garanhuns - PE.....	33
Figura 2. Dinâmica de perfilhamento de genótipos de capim-elefante irrigado, avaliados até 90 dias após o plantio; Garanhuns - PE.....	34
Figura 3. Caracterização do colmo, em genótipos de capim-elefante irrigado, ao longo de 90 dias após o plantio; Garanhuns - PE.....	36
Figura 4. Caracterização foliar, em genótipos de capim-elefante irrigado, ao longo de 90 dias após o plantio; Garanhuns - PE.....	38

CAPÍTULO 2 - Aspectos morfológicos de genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes sob corte e irrigação

	Página
Figura 1. Precipitação acumulada por ciclo, médias mensais referentes ao período experimental de dezembro de 2016 à dezembro de 2018 e histórica de 1961 a 2014.....	50
Figura 2. Variáveis climatológicas, ETc e lâmina líquida de irrigação de novembro de 2016 a dezembro de 2018; Garanhuns - PE.....	54
Figura 3. Porcentagem média de folha (PF) e colmo (PC), de genótipos de capim-elefante irrigado e não irrigado sob corte com 60 dias de idade, referente a 11 colheitas; Garanhuns - PE.....	57

CAPÍTULO 3 - Aspectos produtivos de genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes sob corte e irrigação

	Página
Figura 1. Precipitação acumulada por ciclo, médias mensais referentes ao período experimental de dezembro de 2016 a dezembro de 2018 e histórica de 1961 a 2014.....	78
Figura 2. Variáveis climatológicas, ETc e Lâmina líquida de irrigação de novembro de 2016 a dezembro de 2018; Garanhuns - PE.....	82
Figura 3. Teores médios de matéria seca (MS) da planta inteira (MSPI), folha (MSF) e colmo (MSC), de genótipos de capim-elefante irrigado e não irrigado sob corte com 60 dias de idade, referente a 11 colheitas; Garanhuns - PE.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UAG	Unidade Acadêmica de Garanhuns
LNA	Laboratório de Nutrição Animal
PRNT	Poder Relativo de Neutralização Total
CTN	Carboidratos Totais Não Estruturais
ΣF	Somatório das falhas
ΣB	Somatório das brotações
MS	Matéria seca
MSF	Matéria seca de folha
MSC	Matéria seca de colmo
MSPI	Matéria seca da planta inteira
ET0	Evapotranspiração de referência
ETc	Evapotranspiração da cultura
RAS	Relação de Adsorção de Sódio
PF	Porcentagem média de folha
PC	Porcentagem média de Colmo
EUA	Eficiência do uso da água
VAC	Volume de água gasto por ciclo
AFC	Acúmulo de forragem por ciclo
IL	Interceptação Luminosa
IAF	Índice de área foliar

ESTABELECIMENTO, RESPOSTAS PRODUTIVAS E MORFOLÓGICAS DE GENÓTIPOS DE *Pennisetum* sp. DE DIFERENTES PORTES SOB CORTE E IRRIGAÇÃO

RESUMO GERAL

Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito do porte da planta e da irrigação sobre o estabelecimento, aspectos morfológicos e produtivos de genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum., sob corte, no Agreste Meridional de Pernambuco. O delineamento experimental nos três capítulos foi casualizado em blocos. No primeiro, os tratamentos estudados foram os genótipos (IRI 381 e Elefante B, de porte alto e Taiwan A-146 2.37 e Mott, de porte baixo) com avaliações de aspectos relacionados ao estabelecimento realizadas durante 90 dias após o plantio. O fator tempo foi analisado como medidas repetidas e verificou-se a interação deste fator tempo com os tratamentos (genótipos). No segundo e terceiro capítulos os tratamentos foram arrançados em parcelas subdivididas, sendo as principais a presença/ausência de irrigação, e as subparcelas, os genótipos (IRI 381 e Elefante B, de porte alto e Taiwan A-146 2.37 e Mott, de porte baixo). Foram estudados aspectos morfológicos e produtivos nos genótipos em colheitas sucessivas a cada 60 dias. Foram realizadas 11 colheitas, sendo seis no período seco e cinco no período chuvoso, e os dados analisados por época (chuvosa e seca). O fator época foi analisado como medidas repetidas e verificou-se a interação com os fatores genótipos, irrigação e épocas. Analisou-se também as interações com o fator porte, irrigação e épocas e neste caso desconsiderou-se o efeito dos genótipos. Nas avaliações de estabelecimento, analisou-se a dinâmica de perfilhamento e caracterização morfológica dos perfilhos aos 20, 41, 55, 75 e 90 dias após o plantio, teores de carboidratos totais não-estruturais e porcentagem de brotações aos 20, 40, 60 e 90 dias após o plantio. Após a fase de estabelecimento foi realizado corte de uniformização. Foram avaliadas características morfológicas [porcentagens de folhas e colmos, altura de planta, número de nós, comprimento de entre nós, diâmetro de colmo, altura de meristema apical, número de folhas verdes por perfilho, número de perfilhos vivos.m⁻¹, número de perfilhos mortos.m⁻¹, interceptação luminosa (IL) e índice de área foliar (IAF)], bem como aspectos produtivos [teores de matéria seca (MS) da planta inteira, folha e colmo; eficiência do uso da água; acúmulos de forragem total, por ano (2017 e 2018) e por colheita, taxa de acúmulo de forragem, densidade de forragem e relação folha/colmo]. No

estabelecimento, o percentual de brotação dos genótipos de porte alto (Elefante B e IRI 381) foi superior aos de porte baixo (Mott e Taiwan A – 146 2.37), tanto aos 20 como aos 90 dias após o plantio, com valores médios de 83 e 64%, na primeira avaliação (20 dias após o plantio), alcançando 98 e 85%, aos 90 dias após o plantio, respectivamente. A quantidade de perfilhos foi de 43 e 36 perfilhos.m⁻¹ linear, para o Taiwan A-146 2.37 e Mott, respectivamente, e 29 perfilhos.m⁻¹ para Elefante B e IRI 381. As concentrações de CTN foram maiores na base, devido ao maior diâmetro de colmo, ou seja, isso possibilita maior concentração de açúcares solúveis. Em relação às características morfológicas ao longo das colheitas, o Elefante B e o IRI 381 obtiveram maiores alturas médias (1,65 m), seguidos do Taiwan A-146 2.37 e, o Mott, com a menor altura média (0,80 m). A irrigação proporcionou efeito significativo na maioria das respostas avaliadas, seja de forma isolada ou nas interações com os outros fatores, confirmando o efeito positivo da água sobre o desenvolvimento das características morfológicas, principalmente na época seca. Para acúmulo de forragem total constatou-se diferença entre os genótipos. O acúmulo de forragem total do IRI 381 foi de 69.906 kg de MS.ha⁻¹ nos dois anos avaliados, sendo que a maior parte, 24.667 kg de MS.ha⁻¹, ocorreu na época chuvosa com irrigação, enquanto observou-se no Mott menor acúmulo (15.175,4 kg de MS.ha⁻¹). Considerando o efeito da irrigação no acúmulo de forragem anual, o adicional de produtividade do irrigado para o não irrigado foi de 60 e 59%, em 2017 e 2018, respectivamente. Os resultados deste trabalho confirmam o potencial de utilização de capineiras irrigadas com os quatro genótipos avaliados (Elefante B, IRI 381, Mott e Taiwan A-146 2.37), sendo assim uma alternativa viável para produção de forragem, mesmo havendo diferenças morfológicas entre os genótipos. Houve efeito de clone e irrigação para as características morfológicas das plantas nas duas épocas do ano. O uso da irrigação possibilitou maior acúmulo de forragem ao longo dos anos, em capineira de capim-elefante, independente de genótipos e portes da planta. Os genótipos de porte alto e o Taiwan A-146 2.37 (de porte baixo) apresentaram maiores médias na maioria das variáveis produtivas quando comparados aos de porte baixo. O Mott apresentou melhor densidade de forragem e relação F/C.

Palavras-chave: Capim-elefante. Capineira. Colheitas sucessivas. Clones.

ESTABLISHMENT, PRODUCTIVE AND MORPHOLOGICAL RESPONSES OF GENOTYPES OF *Pennisetum* sp. OF DIFFERENT SIZES UNDER CUTTING AND IRRIGATION

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of plant size and irrigation on the establishment, morphological and productive aspects of genotypes of *Pennisetum purpureum* Schum., under cut, in the Southern Agreste of Pernambuco. The experimental design in the three chapters was randomized in blocks. In the first chapter the treatments studied were the genotypes (IRI 381 and Elefante B, of high size and Taiwan A-146 2.37 and Mott, of low size) with evaluations of aspects related to the establishment realized during 90 days after the planting. The time factor was analyzed as repeated measures and the interaction of this time factor with the treatments (genotypes) was verified. In the second and third chapters the treatments were arranged in subdivided plots, the main plots being the presence/absence of irrigation, and the subplots, the genotypes (IRI 381 and Elefante B, tall and Taiwan A-146 2.37 and Mott, from low load). Morphological and productive aspects were studied in genotypes in successive crops every 60 days. Eleven crops were harvested, six in the dry season and five in the rainy season, and the data analyzed by season (rainy and dry). The time factor was analyzed as repeated measurements and the interaction with the genotypes, irrigation and seasons was verified. It was also analyzed the interactions with the size factor, irrigation and seasons and in this case the effect of the genotypes was not considered. In the establishment evaluations, the dynamics of tillering and morphological characterization of tillers at 20, 41, 55, 75 and 90 days after planting were analyzed, total non-structural carbohydrates contents and shoots at 20, 40, 60 and 90 days after planting. After the establishment phase, uniformity cut was performed. Morphological characteristics were evaluated: percentage of leaves and stems, plant height, number of nodes, length of nodes, stem diameter, apical meristem height, number of green leaves per tiller, number of live tiller.m⁻¹ linear, number of dead tiller.m⁻¹ linear, light interception (LI) and leaf area index (LAI)], as well as productive aspects [dry matter (DM) content of whole plant, leaf and stem; efficiency of water use; total forage accumulations, per year (2017 and 2018) and by harvest, forage accumulation rate, forage density and leaf/stem ratio]. At the establishment, the sprouting percentage of the high - sized genotypes (Elefante B

and IRI 381) was higher than those of low size (Mott and Taiwan A - 146 2.37), both at 20 and 90 days after planting, with mean values of 83 and 64% in the first evaluation (20 days after planting), reaching 98 and 85%, at 90 days after planting, respectively. The number of tillers was 43 and 36 linear tiller.m⁻¹, for Taiwan A-146 2.37 and Mott, respectively, and 29 tiller.m⁻¹ for Elephant B and IRI 381. Non-structural total carbohydrates concentrations were highest in the base, due to the greater stem diameter, that is, this allows a higher concentration of soluble sugars. Regarding the morphological characteristics during the harvest, Elephant B and IRI 381 obtained higher average heights (1.65 m), followed by Taiwan A-146 2.37 and Mott, with the lowest average height (0.80 m). Irrigation had a significant effect on most responses of the variables, either alone or in the interactions with other factors, confirming the positive effect of water on the development of morphological characteristics, especially in the dry season. For accumulation of total fodder it was verified difference between the genotypes. IRI 381 obtained a total forage accumulation of 69,906 kg of MS.ha⁻¹ in the two years evaluated, with the majority of 24,667 kg of MS.ha⁻¹ occurring during the rainy season with irrigation, while Mott obtained lower accumulation (15,175.4 kg of MS.ha⁻¹). Considering the effect of irrigation on the annual forage accumulation, the additional yield of the irrigated to the non irrigated was 60 and 59%, in 2017 and 2018, respectively. The results of this work confirm the potential of using irrigated weeds with the four evaluated genotypes (Elefante B, IRI 381, Mott and Taiwan A-146 2.37), thus being a viable alternative for forage production, even though there were morphological differences between the genotypes . There was clone and irrigation effect for the morphological characteristics of the plants in the two seasons of the year. The use of irrigation made possible a greater accumulation of forage over the years, in elephant grass cut and carry, independent of genotypes and plant sizes. The high sized genotypes and Taiwan A-146 2.37 (low-sized) presented higher averages in most of the productive variables when compared to the low-sized ones. Mott presented better forage density and L/S ratio.

Keywords: Elephant grass. Cut and carry. Successive harvested. Clones.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O crescimento da população mundial impõe grande impacto na demanda de produção de alimentos, refletindo diretamente no setor agropecuário, principalmente pela necessidade imediata de aumento de produtividade dos sistemas de produção, preferencialmente sem a abertura de novas áreas, de forma a atender às legislações ambientais e reduzir a proporção de áreas degradadas.

O Brasil possui grandes extensões territoriais e elevado potencial para a exploração agropecuária. A grande maioria da exploração de pequenos e grandes ruminantes no país se dá pela utilização de plantas forrageiras tropicais, seja sob a forma de pastagens e/ou capineiras.

Mais especificamente na região do Agreste Meridional de Pernambuco existem condições edafoclimáticas, de infraestrutura e de mercado favoráveis ao desenvolvimento do setor primário da agropecuária, e isto tem gerado emprego e renda, em propriedades ligadas à produção de leite da região, centro da bacia leiteira do estado. A maior parte das propriedades rurais são de pequeno porte, em geral com menos de 20 hectares de área total, o que se apresenta como limitante para expansão da atividade na região. Além disso, existem, nestas propriedades, baixa adoção de tecnologia, resultando em baixa produtividade.

Diante destas problemáticas, a intensificação dos sistemas de produção animal requer, dentre outras medidas, o aumento na produtividade de forragem, visando à elevação da capacidade de suporte das propriedades. Para tal, uma das formas mais viáveis de se obter esse aumento, reside na implantação e utilização de espécies forrageiras de elevado potencial produtivo, aplicação de manejo adequado e utilização de tecnologias que visem a exploração do potencial genético dessas espécies forrageiras. O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma das diversas espécies forrageiras utilizadas que atendam aos requisitos de potencial de produção e satisfatório valor nutritivo.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e o Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) iniciaram, em meados dos anos 60, um programa de melhoramento genético do capim-elefante e de seus híbridos com Milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.), visando obter materiais superiores aos utilizados tradicionalmente no estado de Pernambuco. O programa tem realizado pesquisas nas diferentes fases, por meio da introdução e obtenção de novos genótipos por meio de cruzamentos que, em fases posteriores, são avaliados sob corte e pastejo.

Foram estudados genótipos de porte alto como o Elefante B, também denominado de Merker, introduzido no Brasil pela EMBRAPA – CNPG e o IRI – 381, introduzido em Pernambuco por meio de material de propagação derivado do IRI (IBEC *Research Institute*) e cultivado primeiramente na Estação Experimental de Itambé. Nesta mesma parceria foram avaliados também genótipos de porte baixo ou grupo dos anões, como o Mott, proveniente dos Estados Unidos e introduzido no Brasil na década de 80, e o Taiwan A – 146 2.37 gerado a partir da autofecundação de outros genótipos do grupo Taiwan.

Entretanto, existe a sazonalidade destas forrageiras ao longo do ano, principalmente devido ao déficit hídrico ocasionado pelos períodos de seca, com maior ou menor intensidade dependendo da região. Neste contexto, a utilização de capineiras irrigadas pode se concretizar como uma das estratégias reguladoras da produção e como técnica de manejo para reduzir o efeito da estacionalidade de produção de forragem, para alimentação dos rebanhos. A redução na estacionalidade de produção de forragem ao longo do ano, por meio da produção animal também na época seca, pode proporcionar aumento e regularidade nas diversas atividades pecuárias, que utilizam a capim-elefante como suporte forrageiro, reduzindo os riscos de fortes oscilações entre a oferta e a demanda de alimentos para os animais.

A grande maioria das capineiras cultivadas no Brasil é explorada com cultivares de capim-elefante de porte alto. Os genótipos de porte alto apresentam elevada produtividade, porém a forragem produzida é de qualidade mediana, devido ao menor percentual de digestibilidade dos nutrientes e maiores teores de fibra. Já os genótipos de capim-elefante de porte baixo, apesar de produzirem menor quantidade de forragem, possuem maior relação folha/colmo e maior densidade de forragem, que lhe conferem forragem de maior valor nutritivo, quando comparados aos de porte alto. Assim, surge o questionamento se as características morfológicas diferenciadas e a menor produtividade de forragem dos genótipos de porte baixo compensa, quando comparado aos de porte alto. Outro questionamento se dá em relação à implantação de capineiras, em que os produtores afirmam que há certa dificuldade de implantação de capineiras devido à baixa disponibilidade de colmos para propagação, sobretudo dos genótipos de porte baixo. Portanto, há a necessidade de se fazer a verificação se há diferenças entre os clones de porte alto e baixo na implantação de capineiras.

Desta maneira, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito dos genótipos e da irrigação sobre o estabelecimento, aspectos morfológicos e produtivos de genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum., sob corte, no Agreste Meridional de Pernambuco.

CAPÍTULO 1

Estabelecimento de capineira irrigada com genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes

1 **Estabelecimento de capineira irrigada com genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes**
2 **portes**

3
4 **RESUMO**

5
6 A produtividade e a persistência da capineira estão diretamente relacionadas ao seu adequado
7 estabelecimento. Assim, os genótipos de capim-elefante de porte baixo, por produzirem menor
8 quantidade de colmos, quando comparados aos de porte alto, diminuiram a chance de utilização
9 por parte dos produtores no estabelecimento de capineiras. Diante disto, objetivou-se avaliar o
10 estabelecimento de genótipos de capim-elefante de diferentes portes no Agreste Meridional de
11 Pernambuco. O experimento foi conduzido no município de Garanhuns-PE, de 27 de abril a 25
12 de julho de 2016. O delineamento foi casualizado em blocos com quatro tratamentos e oito
13 repetições. Os tratamentos consistiram na implantação, via propagação vegetativa, de dois
14 genótipos de porte alto (Elefante B e IRI 381) e dois de porte baixo (Mott e Taiwan A – 146
15 2.37), em sistema irrigado com gotejamento. O percentual de brotação dos genótipos de porte
16 alto (Elefante B e IRI 381) foi superior aos de porte baixo (Mott e Taiwan A – 146 2.37), tanto
17 aos 20 como aos 90 dias após o plantio. Aos 20 dias, a porcentagem de brotação média dos
18 genótipos de porte baixo e alto foram de 64 e 85%, e aos 90 dias de 89 e 98%. O percentual de
19 aparecimento de perfilhos, a cada avaliação, foi decrescente até 41 dias para os genótipos de
20 porte alto e até 55 dias para os genótipos de porte baixo. Em seguida, o percentual de
21 aparecimento de perfilhos estabilizou-se. Os genótipos de porte alto, apresentaram aos 90 dias,
22 alturas médias de 238 e 241 cm, respectivamente, e os de porte baixo 160 e 166 cm,
23 respectivamente. Os genótipos Mott, Taiwan A-146 2.37, IRI 381 e Elefante B apresentam
24 potencial adequado de estabelecimento de capineira irrigada, sem prejuízo na fase de
25 implantação. O período de 55 dias após o plantio foi considerado suficiente para o
26 estabelecimento e formação dos genótipos em sistema de capineira irrigada.

27
28 **Palavras-chave:** Brotação. Características morfológicas. Carboidratos de reserva.
29 Perfilhamento.

30
31
32

33 **Establishment of irrigated cut-and-carry with genotypes of *Pennisetum* sp. of different**
34 **sizes**

35
36 **ABSTRACT**

37
38 The productivity and the persistence of the pasture are directly related to the establishment of
39 the same. Thus, the genotypes of elephant grass of low size, because they produce smaller
40 amount of stalks, when compared to the ones of high size, reducing the chance of use, by the
41 producers in the establishment of weeding. In view of this, the objective was to evaluate the
42 establishment of elephant grass genotypes of different sizes in the Southern Agreste of
43 Pernambuco. The experiment was carried out in municipality of Garanhuns-PE, from April 27
44 to July 25, 2016. The design was randomized in blocks with four treatments and eight
45 replications. The treatments consisted in the implantation, through vegetative propagation, of
46 two genotypes of high size (Elefante B and IRI 381) and two of small size (Mott and Taiwan A
47 - 146 2.37), in an irrigated system with drip irrigation. The sprouting percentage of the high -
48 sized genotypes (Elefante B and IRI 381) was higher than those of low size (Mott and Taiwan
49 A - 146 2.37), both at 20 and 90 days after planting. At 20 days, the average shoot germination
50 percentage was 64 and 85%, and at 90 days, 89 and 98%. The tillering percentage at each
51 evaluation was decreased up to 41 days for the high size genotypes and up to 55 days for the
52 low size genotypes. Then the percentage of toll emergence stabilized. The high - sized
53 genotypes presented, at 90 days, mean heights of 238 and 241 cm, respectively, and those of
54 low size 160 and 166 cm, respectively. The genotypes Mott, Taiwan A-146 2.37, IRI 381 and
55 Elefante B, have an adequate potential for establishment of elephant grass cut-and-carry
56 irrigated, without prejudice to the implantation phase. From 55 days after planting it was
57 considered sufficient time for the establishment and formation of genotypes in the cut-and-carry
58 irrigated system.

59
60 **Keywords:** Sprouting. Morphological characteristics. Reserve carbohydrates. Tillering.

61
62
63
64

INTRODUÇÃO

65

66

67 Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma espécie tropical da família
68 Poaceae com alto potencial para produção de biomassa (FREITAS et al., 2018). O capim-
69 elefante tem sido utilizado na alimentação animal, na forma de feno, fornecido in natura ou
70 como silagem (OLIVEIRA et al., 2015), bem como sob pastejo.

71

72 Os cultivares de capim-elefante estão divididas em cinco grupos (Cameroon, Napier,
73 Mercker, Anão e híbridos interespecíficos) (PEREIRA et al., 2013), sendo a maior parte de
74 materiais de porte alto. Entre os cultivares mais utilizadas para formação de capineiras
75 destacam-se Napier, Cameroon, Mineiro, Taiwan, Roxo de Botucatu, Pioneiro e Paraíso.

75

76 Dentre essas, a escolha dos clones para plantio, seja para utilização em capineira
77 (UTAMY et al., 2011) ou pastejo (CRESTANI et al., 2013), deve levar em consideração
78 características desejáveis como produtividade, rusticidade, adaptabilidade ao manejo, ao tipo
79 de solo e clima e satisfatório valor nutricional (OLIVEIRA et al., 2012).

79

80 Entretanto, a fase de estabelecimento de capineiras é considerada determinante da
81 produtividade e persistência. Devido à necessidade de propagação vegetativa do capim-elefante
82 (IKI et al., 2016), o qual é estabelecido por meio de colmos ou mudas, esta fase apresenta
83 elevado custo com mão de obra, em função da elevada quantidade de material que precisa ser
84 colhido, transportado e plantado (OLIVEIRA; AUGUSTO, 2016) e deve-se levar em
85 consideração que estas mudas sejam livres de doenças e com idade adequada para boa brotação.

85

86 As diferenças observadas no sucesso de propagação vegetativa em seis genótipos de
87 Napier demonstram claramente que há uma variação genética significativa entre os genótipos
88 para a capacidade de propagação a partir de colmos (KNOLL; ANDERSON, 2012). Portanto,
89 essa variação entre os genótipos pode determinar a maior produtividade de massa de forragem
90 e maior proporção de colmos e detrimento folhas das cultivares de porte alto, que são
91 normalmente preferidas pelos produtores para o estabelecimento de capineiras por ter maior
92 quantidade de colmo. Apesar de alguns autores relatarem que a menor quantidade de colmos
93 produzidos pelos cultivares de porte baixo dificulte o estabelecimento (SILVA et al., 2009;
94 FUKAGAWA; ISHII, 2018) são raros trabalhos na literatura que comparem genótipos de
95 capim-elefante de diferentes portes no estabelecimento de capineiras.

95

96 Assim, objetivou-se avaliar o estabelecimento de capineiras com genótipos de capim-
97 elefante na região Agreste Meridional de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

97

98

99 O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural
100 de Pernambuco - UFRPE, situada no município de Garanhuns, região Agreste Meridional de
101 Pernambuco, a 08° 53' 25" de latitude Sul e 36° 29' 34" de longitude oeste, do dia 27 abril a
102 25 de julho de 2016. O clima é classificado como subtropical (tipo Cs'a na classificação
103 climática de Koppen-Geiser). A precipitação anual histórica média de 53 anos do município foi
104 de 866 mm (BARBOSA et al., 2016), e durante a condução do experimento, a precipitação
105 acumulada foi de 198,6 mm, com temperaturas médias, máximas e mínimas de 21, 26 e 17 °C,
106 respectivamente (INMET, 2019).

107 Foi realizada uma amostragem do solo de 0-20 cm de profundidade, para análise
108 química, antes do estabelecimento do experimento. O preparo do solo foi convencional com
109 uma gradagem pesada a 20 cm de profundidade, seguida de gradagem leve para incorporação
110 do calcário e nivelamento do solo. Foram abertos sulcos com, aproximadamente, 20 cm de
111 profundidade espaçados de 1m.

112 O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Amarelo segundo a
113 EMBRAPA (2018). A correção e a adubação de fundação foram realizadas de acordo com os
114 resultados de análise do solo, que apresentou os seguintes valores: pH em água= 5,4; P= 2,0
115 mg.dm⁻³ (Mehlich⁻¹); K= 0,2 cmolc.dm⁻³ (Mehlich⁻¹); Ca= 0,95 cmolc.dm⁻³, Mg= 0,95
116 cmolc.dm⁻³, H + Al= 5,52 cmolc.dm⁻³, V= 27% e CTC= 7,6 cmolc.dm⁻³. As quantidades de
117 corretivos e adubos seguiu a recomendação de Cavalcanti (1998).

118 Foi aplicado calcário dolomítico (PRNT=90%) e incorporado ao solo a 20 cm de
119 profundidade, com objetivo de elevar a saturação por bases para 70%. No dia do plantio foram
120 distribuídos no sulco cloreto de potássio e superfosfato simples, numa dosagem de 100 kg de
121 P₂O₅.ha⁻¹ e 80 kg de K₂O.ha⁻¹, antes de colocar as mudas.

122 A replicação dos genótipos para posteriores propagação foi realizado na estação
123 experimental de cana-de-açúcar de Carpina – PE (EECAC) da UFRPE, na região da Zona da
124 Mata Pernambucana. O plantio dos genótipos na área experimental foi realizado por propagação
125 vegetativa, utilizando colmos oriundos de plantas com 10 meses de idade, os quais foram
126 colhidos, transportados e plantados no intervalo de dois dias.

127 Foram estabelecidos quatro genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum., sendo dois de
128 porte alto (IRI 381 e Elefante B) e dois de porte baixo (Taiwan A-146 2.37 e Mott) (Tabela 1).

129 O Taiwan A-146 2.37 é oriundo do programa do programa de melhoramento entre a
 130 parceria UFRPE/IPA (SILVA et al., 2009) e os demais genótipos são materiais mais antigos já
 131 lançados e amplamente utilizados.

132

133 **Tabela 1.** Caracterização dos colmos de capim-elefante com 10 meses de idade, utilizados para implantação do
 134 experimento.

Características	Clones			
	Mott	Taiwan A-146 2.37	Elefante B	IRI 381
¹ Colmos (kg. MV.ha ⁻¹)	1672,8	855,3	1327,6	911,3
² CTN de colmo (g.kg ⁻¹)	131,0	127,7	103,0	164,4
Altura de planta (m)	1,7	1,9	3,2	3,5
Nº de nós por perfilho	30	24	24	27
Diâmetro de colmo (mm)	17,9	13,4	22,4	16,1

135 ¹ Quantidade de colmo utilizado para plantar 1 hectare de capineira.

136 ² Carboidratos totais não estruturais

137

138 Os colmos foram colocados em linhas duplas nos sulcos na posição “pé com ponta”; em
 139 seguida foram cortados a cada quatro gemas e nas suas respectivas pontas para evitar a
 140 dominância apical, sendo cobertos com solo, tendo as frações utilizadas um tamanho médio de
 141 40 cm.

142 A área experimental foi irrigada por gotejamento e a aplicação da água foi manejada de
 143 maneira que os genótipos recebessem a reposição com base na evapotranspiração real da cultura
 144 (ETc), com base no método de Penman-Monteith padronizado pela FAO/56 (ALLEN et al.,
 145 1998). Os cálculos de ET0 foram realizados diariamente, e a frequência de irrigação ocorreu
 146 três vezes na semana (segunda, quarta e sexta-feira) em dias fixos. A evapotranspiração de
 147 referência foi estimada por meio da equação:

148

$$149 \quad ET_0 = \left([0,408 s (R_n - G) + g \cdot 900 / (T + 273) \cdot U_2 \cdot D_e] / [s + g (1 + 0,34 \cdot U_2)] \right)$$

150

151 Em que: ET0 – Evapotranspiração por Penman-Monteith (mm.dia⁻¹), s – declinação da
 152 curva de saturação de vapor de água (kPa °C⁻¹), Rn – saldo de irradiação (MJ.m⁻².dia⁻¹), G –
 153 densidade de fluxo de calor no solo (MJ.m⁻².dia⁻¹), g – Fator psicrométrico (MJ.kg⁻¹), T –
 154 temperatura do ar (°C), U₂ – velocidade do vento (m.s⁻¹), D_e – pressão de saturação de vapor
 155 (kPa) subtraído de pressão real de vapor (kPa).

156 Além disso, a ET0 foi subtraída da precipitação diária em (mm.dia⁻¹) quando ocorria, e
 157 corrigida com valores de duas variáveis que foram: o coeficiente da cultura (Kc) e o fator de

158 correção da evapotranspiração (KL), segundo Keller e Bliesner (1990). A evapotranspiração da
159 cultura foi estimada a partir da equação:

160
161

$$ETc = Kc . ET0$$

162
163

Em que: *Kc* é coeficiente de cultura, adimensional. O valor do *Kc* (0,40) foi definido para
164 o estágio inicial de desenvolvimento (0 a 10 dias pós-corte) e *Kc* (0,80) para o estágio vegetativo
165 de desenvolvimento (11 a 50 dias pós-corte) e *Kc* (1,0) para o estágio final de desenvolvimento
166 (51 a 60 dias pós-corte) (FAO/56) (ALLEN et al., 1998). A evapotranspiração da cultura
167 corrigida pelo KL a partir da equação:

168
169

$$ETc = ETc . KL$$

170

171 Em que: *KL* é o fator de correção da evapotranspiração (KL), que foi de 0,62 e
172 adimensional. Por fim, a lâmina total de água aplicada na irrigação (L, mm) foi calculada com
173 base na seguinte equação:

174

$$L = ETc / (Ea / 100)$$

175 Em que: *Ea*: Eficiência de aplicação da água (%), onde foi considerado 95% para o
176 sistema de gotejamento. O tempo que foi gasto para a aplicação da lâmina calculada foi dado
177 pela equação:

178

$$Tirrigação = (ETc * ee * 60) / (ve * Ea)$$

179 Em que: *ee*: espaçamento entre os emissores, que foi de 0,1 m²; *ve*: vazão do emissor,
180 que foi de 1,5 L/h e *Ea*: eficiência de aplicação da água.

181 A soma da evapotranspiração de referência (ET0) e a lâmina líquida diária média de
182 irrigação no período experimental, foram de 174 e 0,20 mm, respectivamente. Os tratamentos
183 foram quatro genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum., arranjados em delineamento
184 casualizado em blocos com oito repetições cada, totalizando 32 parcelas experimentais,
185 dispostos em canteiros de 24 m² (4m x 6m) de área total, com 15 m² (3m x 5m) de área útil por
186 parcela. O espaçamento entre as linhas de plantio foi de 1 (um) metro.

187 Foram realizadas avaliações de dinâmica de perfilhamento e caracterização morfológica
188 dos perfilhos aos 20, 41, 55, 75 e 90 dias após o plantio. O local de avaliação foi em uma área
189 delimitada da área útil da parcela de 0,5 m² (1,0m x 0,5m). Para a dinâmica de perfilhamento

190 todos os perfilhos da área amostral foram marcados a cada avaliação, com fios de cores
191 diferentes (Figura 6, apêndice). Foram calculados o número de perfilhos.m⁻¹ linear,
192 porcentagem de aparecimento de perfilhos (número de novos perfilhos, multiplicado por 100 e
193 dividido pelo número total de perfilhos existentes no início da avaliação) e percentual de
194 mortalidade de perfilhos por geração (número total de perfilhos mortos da marcação anterior,
195 multiplicado por 100 e dividido pelo número total de perfilhos nas gerações anteriores),
196 segundo equações propostas por Pessoa et al. (2016). O índice de estabilidade da população de
197 perfilhos (percentual de sobrevivência dividido pelo percentual de aparecimento) foi calculada
198 pela equação proposta por Bahmani et al. (2003).

199 A caracterização morfológica dos perfilhos foi realizada sempre em duas plantas da área
200 útil de cada parcela. Foram avaliadas altura de planta (cm), taxa de crescimento da planta
201 (cm.dia⁻¹), comprimento de colmo (cm), taxa de alongamento de colmo (cm.dia⁻¹), diâmetro de
202 colmo (mm), número de folhas vivas, número de folhas senescentes, número de folhas mortas,
203 número de folhas expandidas e folhas não expandidas. A altura média de planta foi estimada
204 por meio de quatro medidas por parcela, tendo-se considerado a distância entre o solo e a
205 inflexão da folha mais alta da touceira, utilizando-se uma trena.

206 Aos 90 dias após o plantio foi realizada a colheita das parcelas (a 5 cm do solo) (Figura
207 4, apêndice). Em dois perfilhos, foram retiradas as lâminas foliares e fracionados os colmos em
208 partes iguais na base, meio e ápice, os quais foram levadas à estufa de circulação forçada de ar,
209 a 55 °C, até peso constante, moídas em peneira de 1mm e, posteriormente, quantificados os
210 teores de carboidratos totais não-estruturais (CTN) (BEZERRA NETO; BARRETO, 2011).

211 A amostra de forragem colhida em cada parcela foi pesada e realizada uma sub
212 amostragem com dois perfilhos. Em seguida, separou-se o material em lâmina foliar,
213 colmo+bainha e material senescente, pesando-se cada fração separadamente. Estas frações
214 eram pesadas e secas em estufa de ventilação forçada, a 55 °C, até peso constante. Após
215 pesagem, as amostras eram novamente pesadas e, em seguida, moídas a 2mm em moinho tipo
216 Willey, para posterior determinação da MS em estufa, a 105 °C (DETMANN et al., 2012). Com
217 isso foi possível estimar os teores de matéria seca (MS), massa de forragem, taxa de acúmulo e
218 relação folha/colmo.

219 As avaliações de brotação foram realizadas aos 20, 40, 60 e 90 dias após o plantio.
220 Foram considerados os 15 metros lineares (5 linhas de 3m de comprimento de cada área útil)
221 possíveis de brotações e as falhas de brotação, as quais foram consideradas como comprimentos

222 entre perfilhos brotados maiores que 20 cm. A partir dessas medidas foi possível calcular o
223 percentual de brotação pela equação:

$$224 \quad (\%) \text{ Brotação} = 100 - [(\sum F / \sum B) * 100]$$

225 Em que: $\sum F$ = Somatório das falhas (comprimentos maiores que 20 cm sem brotações);

226 $\sum B$ = Somatório das brotações (comprimentos menores que 20 cm com
227 brotações).

228 As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SAS (2011) versão
229 9.3. Antes da análise de variância (ANOVA) procedeu-se o teste de normalidade dos resíduos
230 (Shapiro-Wilk) em seguida a ANOVA. Foi utilizado o procedimento GLM do SAS, com
231 medidas repetidas no tempo para as variáveis que foram realizadas ao longo dos 90 dias.
232 Quando significativas pelo teste F, as médias foram comparadas ao nível de significância de
233 5% de probabilidade, por meio do teste de Tukey.

234 Para os dados de brotação foi aplicada análise de regressão com modelos linear e
235 quadrático (PROC REG do SAS) para verificação de qual modelo foi significativo e que se
236 adequou para melhor explicação biológica da variável.

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os genótipos foram observados modelos significativos para porcentagem de brotação, sendo todos quadráticos (Figura 1).

A porcentagem de brotação dos genótipos de porte alto (Elefante B e IRI 381) foi acima de 84% aos 20 dias após o plantio, sendo ajustado o modelo quadrático, para o IRI 381 e Elefante B, com máximo de brotação aos 63 dias após o plantio. O Elefante B e o IRI 381 brotaram, em média, 98% aos 90 dias após o plantio (Figura 1).

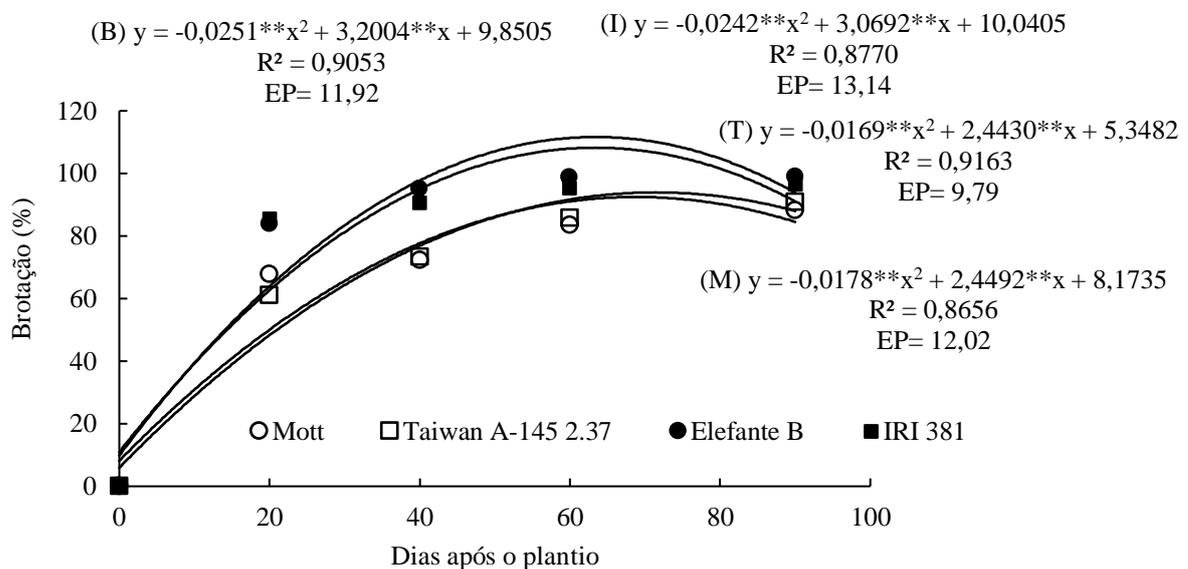
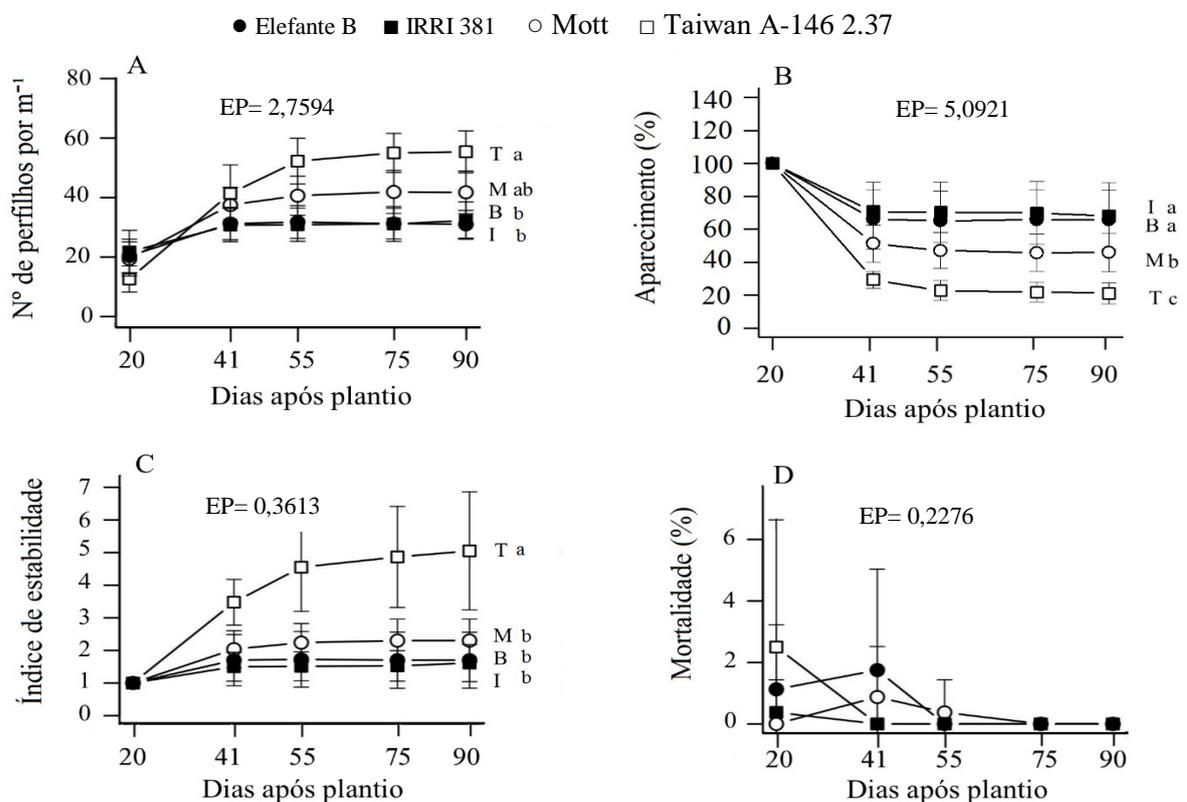


Figura 1. Brotações de genótipos de capim-elefante irrigado, aos 90 dias após o plantio para cada tratamento (M= Mott; T= Taiwan A-146 2.37; B= Elefante B e I= IRI 381); Garanhuns-PE. Nível de significância nas equações de regressão a ** 1% de probabilidade para as médias dos dias após o plantio; EP= Erro padrão.

Os genótipos Mott e Taiwan A – 146 2.37 tiveram brotações máximas aos 68 e 71 dias após o plantio, respectivamente, ou seja, gastaram mais dias para chegar a um patamar máximo de brotação percentual comparado ao Elefante B e IRI 381. O percentual médio de brotação desses genótipos, aos 20 dias após o plantio, foi de 64% e, aos 90 dias, de 89%, inferior aos genótipos de porte alto. Apesar de o Elefante B e IRI 381 terem se estabelecido com maior porcentagem de brotação em menor tempo, o Mott e Taiwan A – 146 2.37 tiveram brotação satisfatória aos 90 dias, equiparando-se ao Elefante B e IRI 381. Provavelmente, isso ocorreu porque o número de nós por perfilho e o teor de CTN do material utilizado no plantio foram semelhantes entre os genótipos (Tabela 1) e isto interferiu no comportamento das brotações dos

278 genótipos durante o estabelecimento. Outra possível explicação relatada por Cunliffe et al.
 279 (2001) é que colmos com comprimento de entre nós mais proximal exibiram uma percentagem
 280 significativamente maior de enraizamento do que colmos de entre nós mais distais, por
 281 exemplo, genótipos de porte alto.

282 Houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação entre os genótipos e dos dias após o
 283 plantio, para número de perfilhos por metro linear, percentual de aparecimento de perfilhos em
 284 cada geração e índice de estabilidade de perfilhos (Figura 2 A, B e C). Não houve mortalidade
 285 significativa entre os tratamentos ao longo dos dias de avaliações (Figura 2 D).



286

287 **Figura 2.** Dinâmica de perfilhamento de genótipos de capim-elefante irrigado, avaliados até 90 dias após o plantio;
 288 Garanhuns-PE.

289 Letras minúsculas diferentes para cada tratamento (M = Mott; T = Taiwan A-146 2.37; B = Elefante B e I = IRI
 290 381), são diferentes pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). As barras significam os desvios médios existentes em cada
 291 ponto por genótipo; EP=Erro padrão.

292

293 Não houve diferença no número de perfilhos por metro linear entre os genótipos de
 294 mesmo porte. A quantidade de perfilhos foi de 43 e 36 perfilhos.m⁻¹ linear, para o Taiwan A-
 295 146 2.37 e Mott, respectivamente, e 29 perfilhos.m⁻¹ linear para Elefante B e IRI 381. Em
 296 trabalho realizado por Silva et al. (2009) foram atribuídas notas para perfilhamento, e os
 297 genótipos que tiveram como progenitor o Taiwan A-146 2.37 apresentaram maior intensidade

298 de perfilhamento. Em todas as variáveis não houve diferença entre os genótipos aos 20 dias
299 após o plantio. Para o número de perfilhos.m⁻¹ houve aumento significativo do perfilhamento
300 até 41 dias, com uma tendência de estabilidade a partir de 55 dias (Figura 2 A).

301 O comportamento do percentual de aparecimento de perfilhos, a cada avaliação, foi
302 decrescente até 41 dias para os genótipos de porte alto e até 55 dias para os genótipos de porte
303 baixo. Em seguida, o percentual de aparecimento de perfilhos estabilizou-se. Isso ocorreu,
304 caracterizando um comportamento de aparecimento de perfilhos mais intenso até o vigésimo
305 dia de implantação da capineira. Nas gerações subsequentes avaliadas houve diminuição na
306 porcentagem de aparecimento em relação ao número de perfilhos da primeira geração. Os
307 genótipos de porte alto apresentaram maior percentual de aparecimento de perfilhos (média de
308 74%). Houve diferença entre Mott e Taiwan A-146 2.37, com o Taiwan A-146 2.37
309 apresentando o menor percentual de aparecimento de perfilhos (média de 39%) (Figura 2 B).

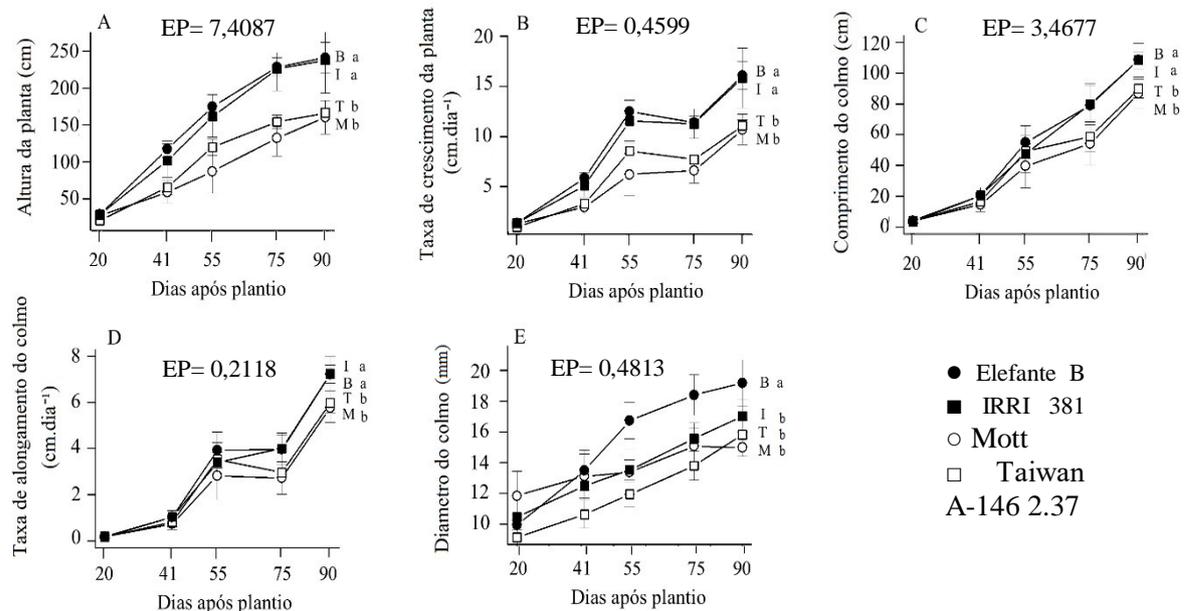
310 Aos 20 dias após plantio foram observados valores semelhantes para as porcentagens
311 de aparecimento e de sobrevivência de perfilhos, o que gerou um índice de estabilidade igual a
312 um, para todos os genótipos. Índices de estabilidade superiores a um indicam maiores taxas de
313 sobrevivência em relação às taxas de aparecimento de perfilhos (Figura 2 C). Em termos gerais,
314 o Taiwan A-146 2.37 apresentou maior número de perfilhos.m⁻¹, menor percentual de
315 aparecimento e maior estabilidade de perfilhamento. Aos 20 dias após o plantio, este genótipo
316 apresenta-se em condição inferior em relação aos demais genótipos. Em relação ao número de
317 perfilhos, porém, apresentou recuperação do estande de plantas nas gerações seguintes.

318 Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para o percentual de
319 mortalidade de perfilhos entre os genótipos, sendo considerado baixo para todos os genótipos
320 ao longo de todo o período de estabelecimento (Figura 2 D). Tal resultado provavelmente está
321 associado à implantação bem conduzida, no que se refere ao preparo do solo, correção,
322 adubação de estabelecimento da capineira, disponibilidade de água e qualidade dos colmos
323 utilizados no plantio, bem como ausência de pragas e doenças.

324 Foram observadas diferenças entre os genótipos aos 90 dias ($P<0,05$) e interação entre
325 genótipos e dias após o plantio para altura de planta, taxa de crescimento de planta,
326 comprimento do colmo, taxa de alongamento e diâmetro de colmo (Figura 3).

327 Os genótipos de porte alto (Elefante B e IRI 381) apresentaram, aos 90 dias, alturas
328 médias de 238 e 241 cm, respectivamente, e os de porte baixo (Mott e Taiwan A-146 2.37) 160
329 e 166 cm, respectivamente (Figura 3).

330 A taxa de crescimento da planta foi diferente entre os genótipos, com 9,23 cm.dia⁻¹ em
 331 média para o Elefante B e IRI 381 e 5,93 cm.dia⁻¹ para o Mott e Taiwan A-146 2.37, ao longo
 332 do período avaliado (Figura 3 B).
 333



334 **Figura 3.** Caracterização do colmo, em genótipos de capim-elefante irrigado, ao longo de 90 dias após o plantio;
 335 Garanhuns-PE.
 336 Letras minúsculas diferentes para cada tratamento (M=Mott; T=Taiwan A-146 2.37; B= Elefante B e I=IRI 381),
 337 são diferentes pelo teste de Tukey (P<0,05). As barras significam os desvios médios existentes em cada ponto por
 338 genótipo; EP= Erro padrão.
 339

340

341 Houve efeito (P<0,05) dos genótipos e tempo no comprimento do colmo, aos 90 dias
 342 após o plantio, tendo o Elefante B e IRI 381 em média 108,43 cm e o Mott e Taiwan A-146
 343 2.37 (88,28 cm) em média (Figura 3 C). Tanto para altura de planta como para comprimento de
 344 colmo houve o mesmo comportamento dos genótipos.

345 O comportamento da taxa de alongamento do colmo foi crescente, assim como para
 346 comprimento de colmo. Houve diferença entre os genótipos, aos 90 dias, mas não houve
 347 diferença entre os genótipos dentro de cada porte. A taxa de alongamento média do colmo foi
 348 de, 3,2 cm.dia⁻¹ para o Elefante B e IRI 381, e 2,56 cm.dia⁻¹ para o Mott e Taiwan A-146 2.37
 349 (Figura 3 D). O reduzido alongamento do colmo dos capins de porte baixo, provavelmente
 350 contribui para maior valor nutritivo, pois o caule constitui em forte dreno de assimilados e
 351 nutrientes, acumulando tecido de sustentação (carboidratos estruturais) e contribuindo para a
 352 redução no valor nutritivo da forragem produzida (SILVA et al., 2009).

353 Houve diferença entre os genótipos e efeito dos tempos de avaliação para o diâmetro do
354 colmo. Constatou-se no elefante B, no maior diâmetro de colmo 15,54 mm em média. Os
355 demais genótipos foram iguais com média de 13,24 mm (Figura 3 E). Há uma tendência para
356 que os genótipos de porte alto possuam maior diâmetro de colmo para a sustentação da planta.
357 O estudo da variável diâmetro do colmo é de grande importância, pois esta é diretamente
358 correlacionada com a produção de matéria seca e influencia na relação colmo/folha
359 (OLIVEIRA et al., 2013).

360 O comportamento crescente das variáveis da Figura 3 foi evidente, e se tratam de
361 variáveis para caracterização do crescimento da planta. Em geral, para as características
362 morfológicas relacionadas ao colmo, os genótipos de porte alto (Elefante B e IRI 381) se
363 desenvolveram mais em todas as variáveis (Figura 3), concordando com resultados obtidos por
364 Cunha et al. (2011). Em relação à caracterização foliar houve diferença ($P < 0,05$) entre
365 genótipos e tempo de avaliação (Figura 4).

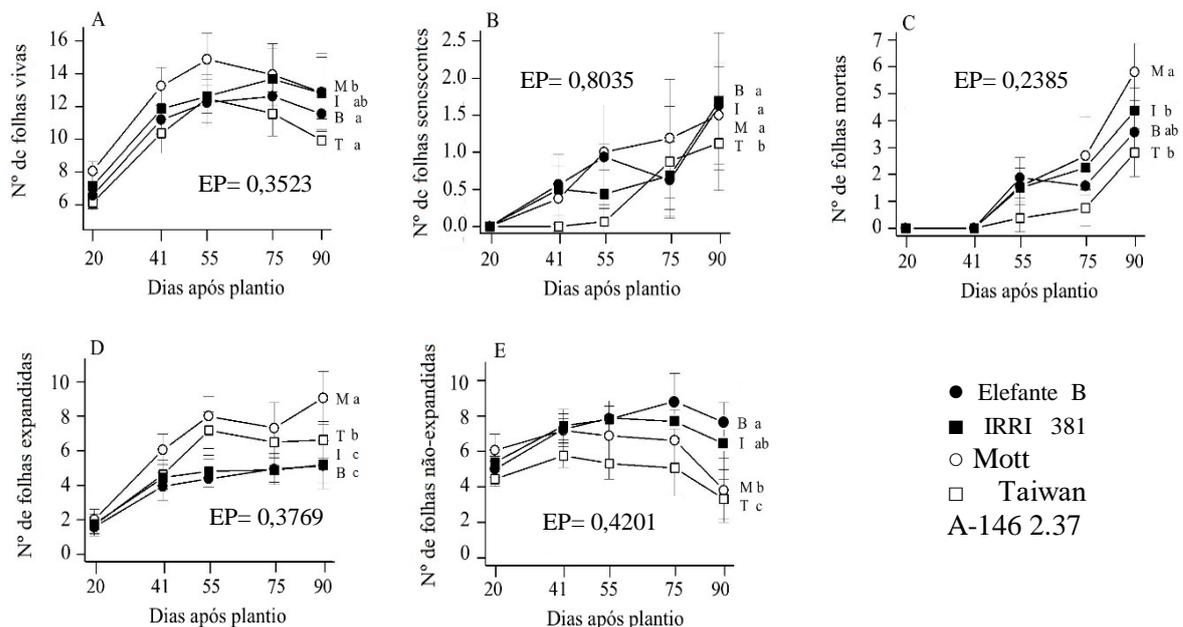
366 O número de folhas vivas foi crescente até os 55 dias, e nas avaliações seguintes houve
367 diminuição. O Elefante B e o IRI 381 diminuíram o número de folhas vivas a partir dos 75 dias
368 após o plantio. O Mott apresentou a maior média, com 12,6 folhas vivas por perfilho, e o Taiwan
369 A-146 2.37 com menor número de folhas vivas aos 90 dias, em torno 10 folhas por perfilho
370 (Figura 4 A), corroborando com os resultados de Cunha et al. (2011), os quais trabalharam com
371 os mesmos genótipos, Mott e Taiwan A-146 2.37, e tiveram o mesmo comportamento em
372 relação a esta variável.

373 Em relação à senescência de folhas houve diferença entre os genótipos com aumento à
374 medida que a planta foi envelhecendo. O Mott foi o genótipo com maior número de folhas
375 senescentes em média 0,81, seguido do IRI 381, com 0,75 folhas, ao longo do período avaliado.
376 Constatou-se menor número de folhas senescentes no Taiwan A-146 2.37, até 55 dias após o
377 plantio (Figura 4 B). Isso pode estar associado à arquitetura das folhas de modo “espetado” ou
378 ereto, que permite a entrada de mais luminosidade na base da touceira. Em trabalho realizado
379 para caracterização e seleção de diversos genótipos de porte baixo na Zona da Mata
380 pernambucana, os genótipos que tiveram como progenitor o Taiwan A-146 2.37 apresentaram
381 tendência de crescimento mais ereto (SILVA et al., 2009).

382 O número de folhas mortas aumentou ao longo do tempo, com comportamento crescente
383 para todos os genótipos. Houve diferença entre os genótipos Taiwan A-146 2.37 e Mott.
384 Observou-se no Mott maior número de folhas mortas 2,01 e o Taiwan A-146 2.37 0,78 em

385 média ao longo do tempo (Figura 4 C). O Mott pode ter tido mais folhas mortas, devido ao
 386 maior sombreamento das folhas da base e maior número de folhas por perfilho. Este genótipo,
 387 por sua vez, possui menor angulação de folhas, ou seja, folhas mais planas (VIANA et al.,
 388 2009). À medida que foi diminuindo o número de folhas vivas houve um aumento de
 389 senescência e mortalidade do componente foliar dos genótipos de um modo geral.

390 O número de folhas totalmente expandidas aumentou até os 55 dias após o plantio, e a
 391 partir daí houve uma estabilização desta característica para a maior parte dos genótipos. Houve
 392 diferença entre os genótipos de porte baixo, com 6,5 e 5,3 folhas expandidas para o Mott e
 393 Taiwan A-146 2.37, respectivamente, mas não houve diferença entre o Elefante B e IRI 381
 394 (Figura 4 D). O maior número de folhas expandidas ocorridas no Mott aos 90 dias,
 395 provavelmente seja devido a maior mobilização de fotoassimilados para a produção de folhas,
 396 e isto pode proporcionar melhor qualidade (PEIXOTO, 2018; SIRAIT, 2017), melhores
 397 condições de estabelecimento na área (FUKAGAWA; ISHII, 2018), com maior rapidez com
 398 possibilidade de utilização antecipada desde genótipo, comparado aos demais genótipos
 399 estudados.



400

401 **Figura 4.** Características de folhas de genótipos de capim-elefante irrigado, ao longo de 90 dias após o plantio;
 402 Garanhuns-PE.

403 Letras minúsculas diferentes para cada tratamento (M = Mott; T = Taiwan A-146 2.37; B = Elefante B e I = IRI
 404 381), são diferentes pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). As barras significam os desvios médios existentes em cada
 405 ponto por genótipo; EP= Erro padrão.

406

407

408

O número de folhas não expandidas foi crescente até os 41 dias após o plantio, tendo se
 estabilizado entre 41 e 75 dias, com diminuição após 75 dias de avaliação em todos os

409 genótipos. Isso ocorreu porque o número de folhas expandidas aumentou no mesmo período. O
 410 Mott e o Taiwan A-146 2.37 tiveram médias de número de folhas não expandidas,
 411 significativamente menores (Figura 4 E); ou seja, apresentaram maior número de folhas
 412 totalmente formadas. Em geral, à medida que houve envelhecimento da planta, o número de
 413 folhas senescentes e mortas aumentou e a formação e expansão de novas folhas estabilizou ou
 414 diminuiu.

415 Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os genótipos para as
 416 variáveis massa de forragem, taxa de acúmulo, teor de matéria seca, proporções de folha e
 417 colmo e relação folha/colmo aos 90 dias após o plantio. Não houve diferença entre os genótipos
 418 dentro de cada porte. A diferença de produção de matéria seca entre os genótipos de porte alto
 419 (Elefante B e IRI 381) e de porte baixo (Mott e Taiwan A-146 2.37) foi de 56,3% em média
 420 (Tabela 2). Os genótipos de porte alto e baixo produziram em média 9131,8 e 5273,6 kg de
 421 MS.ha⁻¹, respectivamente.

422

423 **Tabela 2.** Características produtivas e morfológicas/estruturais de genótipos de capim-elefante irrigado, aos 90
 424 dias de idade; Garanhuns-PE.

Variáveis	Genótipos				EP
	Mott	Taiwan A-146 2.37	Elefante B	IRI 381	
Massa de forragem (Kg.ha ⁻¹)	5460,9 b	5086,3 b	9809,5 a	8454,1 a	633,8
¹ TA MS (kg.ha ⁻¹ .dia ⁻¹)	60,7 b	56,5 b	109,0 a	93,9 a	7,04
Teor de MS planta inteira (g.kg ⁻¹)	225,2 c	239,0 bc	253,3 ab	267,4 a	5,60
Proporção de folha (%)	43,2 a	25,6 b	26,9 b	23,4 b	1,68
Proporção de colmo (%)	56,8 b	74,4 a	73,1 a	76,6 a	1,68
Relação F/C	0,77 a	0,38 b	0,34 b	0,31 b	0,04

425 Médias com letras minúsculas diferentes na linha são diferentes para o teste de Tukey ($P \leq 0,05$). ¹TA= Taxa de
 426 acúmulo de MS (kg.ha⁻¹.dia⁻¹); EP= Erro padrão.

427

428 Os maiores valores médios de massa de forragem e taxa de acúmulo ocorreram nos
 429 genótipos Elefante B e o IRI 381 diferenciando-se dos genótipos Mott e Taiwan A-146 2.37
 430 (Tabela 2). As taxas de acúmulo de MS apresentaram o mesmo comportamento da produção de
 431 MS. Isso pode estar associado aos teores de MS da planta inteira do Elefante B e IRI 381, os
 432 quais apresentam maiores produções de matéria seca quando comparados ao Mott e Taiwan A-
 433 146 2.37, concordando com Silva et al. (2008), ao afirmarem que genótipos mais altos são mais
 434 produtivos.

435 Os teores de MS variaram entre 267,4 g.kg⁻¹ (IRI 381) e 225,2 g.kg⁻¹ (Mott). O menor
 436 teor de MS encontrado no Mott e Taiwan A-146 2.37 pode estar relacionado pela maior relação
 437 entre a área ocupada pelos tecidos parenquimáticos e as células lignificadas do feixe vascular

438 (PEIXOTO, 2018), tornando, assim, os colmos destes genótipos mais tenros. Não houve
439 diferença entre Taiwan A-146 2.37 e Elefante B para os teores de MS (Tabela 2). Em trabalho
440 realizado avaliando genótipos de *Pennisetum* sp. sob corte, a cada 60 dias, Silva et al. (2011)
441 obtiveram valores de 20% de MS para o IRI 381 e o Elefante B, e Santos et al. (2013)
442 encontraram 20,7 e 25,7% de MS nos genótipos Mott e Taiwan A-146 2.37, com 56 dias de
443 rebrota. Os maiores valores encontrados neste trabalho, provavelmente, está associado à maior
444 idade de colheita que foi de 90 dias após o plantio.

445 Observou-se no Mott maior percentual de folha, menor percentual de colmo e maior
446 relação folha/colmo, quando comparado aos demais genótipos ($P < 0,05$). Houve menor
447 produção de MS e TA de MS proporcionalmente no Mott em relação aos materiais de porte
448 alto; entretanto apresentou 44% a mais de folhas, em relação à média dos demais tratamentos
449 estudados, característica de fundamental importância na alimentação animal. Nas condições de
450 estabelecimento, a maior quantidade de folhas é importante para a produção de fotoassimilados
451 que, conseqüentemente, possibilitará uma melhor estruturação do sistema radicular e acúmulo
452 de reservas.

453 Não foi observada interação significativa ($P > 0,05$) para os teores de CTN entre
454 genótipos e fração do colmo (Tabela 3). Houve diferença entre os tratamentos para os teores
455 médios de CTN apenas na base do colmo. Já era esperado que as concentrações de CTN fosse
456 maior na base, devido ao maior diâmetro de colmo e onde os tecidos são formados mais cedo,
457 possibilitando maior concentração de açúcares solúveis. Segundo Silva et al. (2009), a
458 espessura do colmo tem relação direta com a quantidade carboidratos de reserva na planta, visto
459 que nas gramíneas a maior parte desses carboidratos é armazenado na base do colmo
460 (MARTÍNEZ-VILALTA et al., 2016).

461 O Mott apresentou a maior quantidade de CTN em relação ao Taiwan A-146 2.37. Não
462 houve diferença entre o Elefante B e IRI 381 nas quantidades de CTN na base do colmo, mesmo
463 o Elefante B tendo maior diâmetro de colmo (Figura 3 E). Já os teores médios de CTN no
464 material utilizado no plantio (Tabela 1) foram numericamente menores comparados aos
465 resultados apresentados na Tabela 3. Isso pode ter ocorrido pelo fato destas plantas serem mais
466 novas e não ter consumido ainda esses carboidratos nas suas funções metabólicas.

467

468

469

470 **Tabela 3.** Carboidratos totais não-estruturais (g.kg^{-1}) de frações do colmo de genótipos de capim-elefante irrigado,
 471 aos 90 dias de idade; Garanhuns-PE.

Fração do colmo	Genótipos				EP
	Mott	Taiwan A-146 2.37	Elefante B	IRI 381	
Base	248,1 Aa	180,1 Ab	221,3 Aab	200,6 Aab	17,34
Meio	176,9 B	129,0 AB	161,0 AB	143,0 A	14,10
Ápice	91,4 C	74,7 B	106,9 B	83,4 B	11,05

472 Médias com letras minúsculas diferentes na linha e maiúsculas na coluna são diferentes para o teste de Tukey
 473 ($P < 0,05$); (Frações do colmo: Base, $P = 0,017$; Meio, $P = 0,059$; Ápice, $P = 0,217$); EP= Erro padrão.
 474

475 Analisando apenas o fator fração do colmo houve diferença em todos os tratamentos. O
 476 comportamento foi semelhante ao material de plantio, ou seja, os teores de CTN são maiores
 477 da base para ponta colmo. Com exceção do Mott, os teores de CTN não se diferenciaram
 478 ($P < 0,05$) na base e no meio do colmo nos outros genótipos. No Mott, os teores de CTN foram
 479 diferentes entre as três frações.

480 Em estudo avaliando métodos de propagação com estacas de capim-napier (*Pennisetum*
 481 *purpureum* Schum.) e determinando a data ótima de plantio para capim-napier e cana-de-açúcar
 482 (*Saccharum officinarum* L.) na planície costeira do sudeste dos Estados Unidos, Knoll e
 483 Anderson (2012) constataram que os colmos utilizados da parte inferior ou na base do colmo
 484 tiveram um estabelecimento superior ao material mais jovem da parte superior do colmo.

485 Segundo Kozloski et al. (2005), o conteúdo médio de CTN da planta inteira em
 486 cultivares de capim Napier, aumenta com o avanço da idade da planta. Mas em estudo realizado
 487 por Budiman et al. (2011), avaliando CTN em três cultivares de capim-elefante (Taiwan, King
 488 e Mott), aos 56 (fase vegetativa) e 91 dias (fase reprodutiva), obtiveram 232,4; 236,8 e 200,9
 489 g.kg^{-1} de CTN, na fase reprodutiva, e 172,9; 176,1 e 157,7 g.kg^{-1} de CTN na fase vegetativa.
 490 Isso é um indicativo de que os carboidratos são consumidos pela planta na fase reprodutiva, o
 491 que pode ter ocorrido no presente trabalho.
 492
 493

494 CONCLUSÕES

495
 496 Os genótipos Mott, Taiwan A-146 2.37, IRI 381 e Elefante B apresentam potencial
 497 adequado de estabelecimento de capineira irrigada, sem prejuízo na fase de implantação.

498 O período de 55 dias após o plantio foi considerado suficiente para o estabelecimento e
 499 formação dos genótipos em sistema de capineira irrigada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

500

501

502 ALLEN, R. G. et al. Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water
503 requirements. In: **Irrigation and Drainage paper**, 56. n° 56 ed. Rome: FAO, 1998. p. 300.

504

505 BAHMANI, I. A. et al. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different
506 New Zealand ecotypes: effects of cultivar, season, nitrogen fertiliser, and irrigation.
507 **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 54, n. 1, p. 803–817, 2003.

508

509 BARBOSA, V. V. et al. Análise da variabilidade climática do município de Garanhuns,
510 Pernambuco – Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 09, n. 02, p. 353–367, 2016.

511

512 BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L. P. Análises Químicas e Bioquímicas em Plantas. In:
513 UFRPE, E. U. DA (Ed.). . 1° ed. Recife - PE: UFRPE, 2011. p. 261.

514

515 BUDIMAN, B. et al. Total non-structural carbohydrate (TNC) of three cultivars of Napier grass
516 (*Pennisetum purpureum*) at vegetative and reproductive phase. **Journal of the Indonesian**
517 **Tropical Animal Agriculture**, v. 36, n. 2, p. 126–130, 2011.

518

519 CAVALCANTI, F. J. A. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco
520 (2° aproximação). In: CAVALCANTI, F. J. A. (Ed.). **IPA**. 2° ed. Recife: Empresa
521 Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, 1998. p. 198.

522

523 CRESTANI, S. et al. Steers performance in dwarf elephant grass pastures alone or mixed with
524 *Arachis pintoi*. **Tropical Animal Health Production**, v. 45, p. 1369–1374, 2013.

525

526 CUNHA, M. V. et al. Association between the morphological and productive characteristics in
527 the selection of elephant grass clones. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 482–
528 488, 2011.

529

530 CUNLIFFE, B. A.; MEYER, M. H.; ASCHER, P. D. Propagation of *Pennisetum setaceum*
531 ‘Rubrum’ from cuttings. **Journal of Environmental Horticulture**, v. 19, n. 1, p. 1–3, 2001.

- 532 DETMANN, E. et al. **Métodos para Análises de Alimentos**. Suprema ed. Visconde do Rio
533 Branco: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal, 2012. 214 p.
534
- 535 EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema**
536 **Brasileiro de Classificação de Solos**. In: SANTOS, H. G. DOS et al. (Eds.). 5° ed. rev ed.
537 Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 356.
538
- 539 FREITAS, R. S. et al. Chemical composition and energy yield of elephant grass biomass as
540 function of five different production ages. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 1, p. 343–
541 353, 2018.
542
- 543 FUKAGAWA, S.; ISHII, Y. Grassland establishment of dwarf napiergrass (*Pennisetum*
544 *purpureum* Schumach) by planting of cuttings in the winter season. **Agronomy**, v. 8, n. 12, p.
545 2–10, 2018.
546
- 547 IKI, Y. et al. Effect of indoor and underground storage on efficient vegetative propagation of
548 dwarf napier grass (*Pennisetum purpureum* Schumach). **American Journal of Plant Sciences**,
549 v. 7, n. 6, p. 1173–1179, 2016.
550
- 551 **INMET - Instituto Nacional de Meteorologia**. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino
552 e Pesquisa - BDMEP. Brasília, DF, 2019. Disponível em:
553 <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 2 jan. 2019.
554
- 555 KELLER, J.; BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Avibook, 1990.
556 649 p.
557
- 558 KNOLL, J. E.; ANDERSON, W. F. Vegetative propagation of napiergrass and energycane for
559 biomass production in the Southeastern United States. **Agronomy Journal**, v. 104, n. 2, p. 518–
560 522, 2012.
561
- 562 KOZLOSKI, G. V.; PEROTTONI, J.; SANCHEZ, L. M. B. Influence of regrowth age on the
563 nutritive value of dwarf elephant grass hay (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott)

- 564 consumed by lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 119, p. 1–11, 2005.
- 565
- 566 MARTÍNEZ-VILALTA, J. et al. Dynamics of non-structural carbohydrates in terrestrial
567 plants: a global synthesis. **Ecological Monographs**, v. 86, n. 4, p. 495–516, 2016.
- 568
- 569 OLIVEIRA, A. R. DE; AUGUSTO, M. Manejo do *Pennisetum purpureum* para o pastejo :
570 revisão de literatura. **Nutritime**, v. 13, n. 5, p. 4840–4853, 2016.
- 571
- 572 OLIVEIRA, E. S. et al. Potencial de germinação de estacas e avaliação de características
573 morfoagronômicas em seis cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para
574 fins energéticos em Campos dos Goytacazes, RJ. **Natureza on line**, v. 10, n. 1, p. 39–45, 2012.
- 575
- 576 OLIVEIRA, É. S. et al. Variation of morpho-agronomic and biomass quality traits in elephant
577 grass for energy purposes according to nitrogen levels. **American Journal of Plant Sciences**,
578 v. 6, n. 7, p. 1685–1696, 2015.
- 579
- 580 OLIVEIRA, A. V. et al. Avaliação do desenvolvimento de 73 genótipos de capim-elefante em
581 Campos dos Goytacazes - RJ. **Boletim de Indústria Animal**, v. 70, n. 2, p. 119–131, 2013.
- 582
- 583 PEIXOTO, T. V. F. R. Valor nutritivo e aspectos anatômicos de clones de *Pennisetum*
584 *purpureum* Schum. de diferentes portes. 76 p., 2018, (**Dissertação - Mestrado em Zootecnia**)
585 - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2018.
- 586
- 587 PEREIRA, A. V. et al. *Pennisetum purpureum*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.
588 (Eds.). **Plantas Forrageiras**. 2º ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013. p. 197–219.
- 589
- 590 PESSOA, D. D. et al. Tillering of Marandu palisade grass maintained at fixed or variable
591 heights throughout the year. **Tropical Grasslands-Forrajés Tropicales**, v. 4, n. 2, p. 101–111,
592 2016.
- 593
- 594 SANTOS, R. J. C. et al. Elephant grass clones for silage production. **Scientia Agricola**, v. 70,
595 n. 1, p. 6–11, 2013.

- 596 SILVA, M. A. DA et al. Análise de trilha em caracteres produtivos de *Pennisetum* sob corte em
597 Itambé, Pernambuco¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1185–1191, 2008.
598
- 599 SILVA, S. H. B. DA et al. Uso de descritores morfológicos e herdabilidade de caracteres em
600 clones de capim-elefante de porte baixo¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1451–
601 1459, ago. 2009.
602
- 603 SILVA, M. A. et al. Rendimento forrageiro e valor nutritivo de clones de *Pennisetum* sob corte,
604 na zona da mata seca. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 229, p. 63–74, 2011.
605
- 606 SIRAIT, J. Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) sebagai Hijauan Pakan untuk
607 Ruminansia. **Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences**, v. 27, n. 4, p. 167–
608 176, 2017.
609
- 610 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS. **The SAS-System for Windows.**
611 **User's Guide. Versão 9.3.** Cary: Statistical Analysis System Institute, 2011.
612
- 613 UTAMY, R. F.; ISHII, Y.; IDOTA, S. Adaptability of dwarf Napier grass under cut-and-carry
614 and grazing systems for Small holder beef farmers in Southern Kyushu, Japan. **Journal of**
615 **Warm Regional Society of Animal Science**, v. 54, n. 1, p. 87–98, 2011.
616
- 617 VIANA, B. L. et al. Repetibilidade e respostas de características morfofisiológicas e produtivas
618 de capim-elefante de porte baixo sob pastejo. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 44, n. 12,
619 p. 1731–1738, 2009.
620

CAPÍTULO 2

Aspectos morfológicos de genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes sob corte e irrigação

1 **Aspectos morfológicos de genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes sob corte e**
2 **irrigação**

3
4 **RESUMO**
5

6 Objetivou-se avaliar possíveis efeitos da irrigação e do porte da planta sobre características
7 morfológicas de genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum. sob corte, no Agreste Meridional
8 de Pernambuco. O delineamento experimental foi casualizado em blocos com arranjo em
9 parcelas subdivididas, sendo as parcelas principais a presença/ausência de irrigação, e as
10 subparcelas os genótipos (IRI 381, Elefante B, Taiwan A-146 2.37 e Mott). Os genótipos foram
11 avaliados sob corte, com colheitas sucessivas a cada 60 dias. Foram realizadas 11 colheitas,
12 sendo seis no período seco e cinco no período chuvoso, sendo os dados analisados por época
13 (chuvosa e seca). As variáveis analisadas foram porcentagens de folhas e colmos, altura de
14 planta, número de nós, comprimento de entre nós, diâmetro de colmo, altura de meristema
15 apical, número de folhas verdes por perfilho, número de perfilhos vivos.m⁻¹ linear, número de
16 perfilhos mortos.m⁻¹ linear, interceptação luminosa (IL) e índice de área foliar (IAF). Não houve
17 efeito da irrigação para porcentagem de folha e colmo. A porcentagem de folha foi maior na
18 época seca e colmo na época chuvosa. Não houve diferença entre os genótipos para a
19 porcentagem de folha e colmo dentro de cada época. Observaram-se as maiores alturas médias
20 (1,65 m) no Elefante B e o IRI 381, seguidos do Taiwan A-146 2.37 e o Mott com a menor
21 altura média (0,80 m). Houve diferença entre os genótipos para o número de perfilhos.m⁻¹, com
22 o Taiwan A-146 2.37 apresentando maior valor médio (120 perfilhos.m⁻¹ linear), bem acima do
23 Elefante B (64 perfilhos.m⁻¹ linear) e IRI 381 (68 perfilhos.m⁻¹ linear). Portanto, concluiu-se
24 que as características morfológicas avaliadas sofreram influência da irrigação e dos genótipos,
25 tanto na época seca como na chuvosa. A maior umidade do solo, seja via irrigação ou
26 precipitação, possibilita, em termos gerais, aumento das médias das características
27 morfológicas, sobretudo nos genótipos Elefante B e IRI 381.

28
29
30 **Palavras-chave:** Capim-elefante. Capineira. Genótipos. Porte da planta.
31
32
33

34 **Morphological aspects of genotypes of *Pennisetum* sp. of different sizes under cut and**
35 **irrigation**

36
37 **ABSTRACT**

38
39 The objective of this study was to evaluate whether the irrigation associated with high and low
40 genotypes at different times affect the morphological characteristics of elephant grass under
41 cut, in the Southern Agreste Region of Pernambuco. The experimental design randomized in
42 blocks with arrangement in subdivided plots, and the main plots were the presence/absence of
43 irrigation, and the subplots, the genotypes (IRI 381, Elephant B, Taiwan A-146 2.37 and Mott).
44 The genotypes were evaluated under cut with successive crops every 60 days. Eleven crops
45 were harvested; six in the dry season and five in the rainy season, with data analyzed by season
46 (rainy and dry). The variables analyzed were leaf and stem percentages, plant height, number
47 of nodes, length of nodes, stem diameter, apical meristem height, number of green leaves per
48 tiller, number of live tiller.m⁻¹ linear, number of dead tiller.m⁻¹ linear, light interception (LI)
49 and leaf area index (LAI). There was no effect of irrigation for the morphological variables leaf
50 and stem percentage. Leaf percentage was higher in the dry season and higher in the rainy
51 season. There was no difference between the genotypes for the percentage of leaf and stem
52 within each season. Elefante B and IRI 381 obtained higher average heights (1.65 m), followed
53 by Taiwan A-146 2.37, and Mott with the lowest average height (0.80 m). There was a
54 difference between the genotypes for the number of tillers.m⁻¹, with Taiwan A-146 2.37 having
55 a higher average value (120 tiller.m⁻¹ linear) above Elefante B (64 tiller.m⁻¹ linear) and IRI 381
56 (68 tiller.m⁻¹ linear). Therefore, it was concluded that the morphological characteristics
57 evaluated were influenced by irrigation and genotypes, both in the dry season and in the rainy
58 season. The higher humidity of the soil, either through irrigation or precipitation, makes it
59 possible, in general terms, to increase the means of the morphological characteristics, especially
60 in the Elefante B and IRI 381 genotypes.

61
62 **Keywords:** Elephant grass. Cut and carry. Genotypes. Plant height.
63
64
65
66

INTRODUÇÃO

A sazonalidade na produção de forragem é um obstáculo para a pecuária de corte e leite bovina, pois a demanda por alimento é praticamente estável ao longo do ano (CARVALHO et al., 2018). Flutuações sazonais na oferta em quantidade e qualidade de alimentos resultam no desenvolvimento de épocas do ano, que limitam a produtividade do sistema. Medidas de manejo das áreas de produção devem ser tomadas para reduzir os efeitos da estação seca e dos anos de seca sobre a disponibilidade de forragem, notadamente em regiões do semiárido brasileiro (PINHEIRO; NAIR, 2018). Uma estratégia sugerida para amenizar o problema seria o cultivo de forrageiras em sistema de capineiras (FERREIRA et al., 2018) para produção de forragem in natura, pré-secado, feno ou silagem (OLIVEIRA et al., 2015).

Aliado a este sistema, a irrigação pode ser utilizada, desde que não haja limitações de temperatura e luz para o crescimento da forrageira e, assim, reduzir os efeitos da sazonalidade da produção de forragem, reduzindo a possível necessidade de realizar descartes no rebanho por conta do déficit alimentar (CÓSER et al., 2008). Dentre as diversas espécies que podem ser utilizadas como recurso forrageiro na alimentação animal, para capineira ou pastejo, devem-se levar em consideração características como produtividade, rusticidade, adaptabilidade ao manejo, ao tipo de solo e ao clima, além de adequado valor nutricional (PEREIRA et al., 2017).

Nesse cenário, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) destaca-se, pois é uma forrageira com alto potencial de produção de matéria seca, ampla adaptação à diversidade de condições edafoclimáticas, aliado a um valor nutritivo satisfatório (LIMA et al., 2010). No entanto, esse potencial do capim-elefante é alcançado quando cultivado com manejo adequado da água no solo e na planta, que permita o conhecimento das respostas produtivas e morfológicas que ocorrem ao longo de todo o ciclo vegetativo (CARVALHO et al., 2018).

Essas mudanças morfológicas e fenotípicas são marcantes e variáveis entre os diferentes genótipos de capim-elefante existentes (SCHNEIDER et al., 2018), em particular nas diferenças estruturais entre os genótipos de porte alto e baixo. Portanto, além de ocorrer mudanças morfológicas e estruturais da planta forrageira inerentes ao genótipo especificamente, pode ocorrer também devido a diversas práticas de manejo no ambiente, dentre elas a utilização de irrigação ou manejo da água no complexo solo - planta - atmosfera.

Diante deste contexto, objetivou-se avaliar possíveis efeitos da irrigação e do porte da planta sobre características morfológicas de genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum. sob corte, no Agreste Meridional de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

100

101

102

103

104

105

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, situada no município de Garanhuns, região Agreste Meridional de Pernambuco, localizada a 08° 53' 25" de latitude Sul e 36° 29' 34" de longitude Oeste, de dezembro de 2016 a outubro de 2018.

106

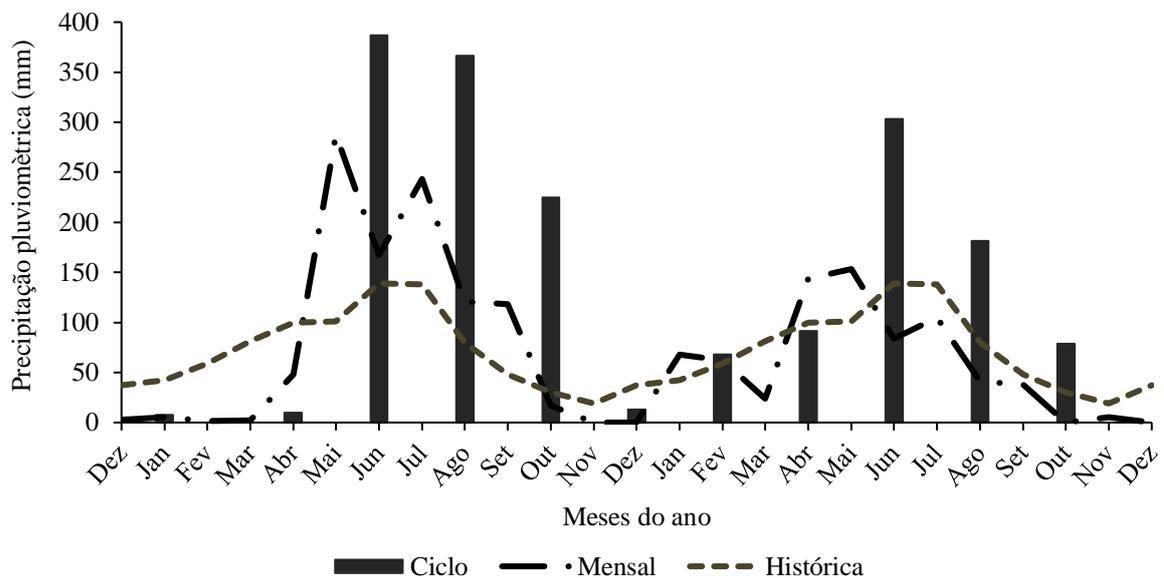
107

108

109

110

O clima é classificado como tropical quente e úmido (tipo Cs'a na classificação climática de Köppen-Geiser). A precipitação anual histórica média de 53 anos do município é de 866 mm (BARBOSA et al., 2016), e durante a condução do experimento foi de 866,7 mm.ano⁻¹. As colheitas foram realizadas nos meses que estão com as barras escuras nos anos de 2017 e 2018 (Figura 1).



111

112

113

114

115

116

Figura 1. Precipitação acumulada por ciclo, médias mensais referentes ao período experimental de dezembro de 2016 a dezembro de 2018 e histórica de 1961 a 2014.

Fonte: Dados por ciclo e mensal coletados na fazenda experimental da UFRPE e históricos na estação meteorológica do INMET em Garanhuns – PE.

117

118

119

120

121

122

123

Foi realizada uma amostragem do solo de 0-20 cm de profundidade, para análise química, antes do estabelecimento do experimento. Após esta etapa, procedeu-se o preparo mecanizado convencional do solo, realizado por meio de uma gradagem pesada, a 20 cm de profundidade, seguida de gradagem leve para incorporação do calcário e nivelamento do solo. Foram abertos sulcos com, aproximadamente, 20 cm de profundidade e espaçados de 1m.

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Amarelo, segundo (EMBRAPA, 2018). A correção e a adubação de fundação foram realizadas de acordo com os

124 resultados de análise do solo, que apresentou os seguintes valores: pH em água = 5,4; P = 2,0
125 mg.dm⁻³ (Mehlich⁻¹); K= 0,12 cmol_c.dm⁻³ (Mehlich⁻¹); Ca= 0,95 cmol_c.dm⁻³, Mg= 0,95
126 cmol_c.dm⁻³, H + Al= 5,52 cmol_c.dm⁻³, SB= 2,1 cmol_c.dm⁻³, V= 27% e CTC= 7,6 cmol_c.dm⁻³,
127 MO= 3,64%. As quantidades de corretivos e adubos seguiu a recomendação de Cavalcanti
128 (1998).

129 A classe textural do solo da área experimental foi classificada como franco-argilo
130 arenosa. A composição granulométrica e os resultados das análises físico-hídricas do solo foram
131 os seguintes: argila=212 g/kg; silte=16 g/kg; areia total=655 g/kg; capacidade de campo=0,16
132 g/g; ponto de murcha permanente=0,10 g/g; água disponível=0,06 g/g; densidade do solo=1,18
133 g/cm³; densidade de partículas=2,65 g/cm³ e porosidade total=55,43%.

134 Foi aplicado 3680 kg.ha⁻¹ de calcário calcítico (PRNT=90%) e incorporado ao solo a 20
135 cm de profundidade, com objetivo de elevar a saturação por bases para 70%. No plantio
136 (abril/2016) foram aplicados no sulco superfosfato simples e cloreto de potássio numa dosagem
137 de 100 kg de P₂O₅.ha⁻¹ e 80 kg de K₂O.ha⁻¹, respectivamente. Foram realizadas adubações de
138 cobertura com 80 kg de K₂O.ha⁻¹ e 100 kg de N.ha⁻¹, e as fontes utilizadas foram cloreto de
139 potássio e sulfato de amônio. O adubo foi aplicado uma semana após a terceira, quarta, nona e
140 décima colheitas, durante o período chuvoso em toda a área experimental.

141 Foram realizadas duas adubações fosfatadas de manutenção após a terceira e nona
142 colheitas. Na primeira adubação (junho/2017) aplicou uma dose de 20 kg de P₂O₅.ha⁻¹ nas
143 parcelas não irrigadas e 40 kg de P₂O₅.ha⁻¹ nas irrigadas. Na segunda adubação (junho/2018)
144 foi aplicada uma dose de 60 kg de P₂O₅.ha⁻¹ nas parcelas não irrigadas e 100 kg de P₂O₅.ha⁻¹
145 nas irrigadas. A fonte utilizada foi o superfosfato simples, aplicado na linha, seguindo a
146 recomendação baseada na análise de solo. Essas adubações de adubação fosfatada de correção
147 foram realizadas mediante análise de solo prévia.

148 A área experimental (Figura 1, no apêndice) foi composta por 1.820 m² (91 m x 20 m),
149 sendo cada parcela constituída de canteiros de 546 m² (91 m x 6 m), com 32 subparcelas, com
150 dimensões de 24 m² (4 m x 6 m) e área útil de 15 m² (3 m x 5 m). Os tratamentos foram
151 compostos por quatro genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum., associados à presença ou
152 ausência de irrigação. Utilizou-se o delineamento casualizado em blocos, em que as parcelas
153 principais foram constituídas pela presença ou ausência de irrigação, e as subparcelas,
154 compostas pelos quatro genótipos, sendo dois de porte alto (IRI 381 e Elefante B) e dois de
155 porte baixo (Taiwan A-146 2.37 e Mott).

156 Foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento, com uma vazão de 1,5 L/h. A
 157 fonte de água para irrigação foi um reservatório localizado próximo a área experimental. Foram
 158 realizadas duas análises da água do reservatório, sendo uma no período seco e outro no período
 159 chuvoso de cada ano experimental (Tabela 1).

160

161 **Tabela 1.** Análise da água utilizada para irrigação na fazenda experimental de Garanhuns-PE, no período seco e
 162 chuvoso de 2017 e 2018.

Parâmetro	Unidade	2017		2018	
		Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso
Cor aparente	mg Pt-Co/L	ND	ND	140	70
Turbidez	uT	246	538	30,5	120
Condutividade elétrica	µS/cm a 25°C	359,6	334,9	147,1	148,3
pH	-	8,0	6,55	6,6	7,9
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	536,0	544,0	180,0	132,0
Alcalinidade de hidróxidos em CaCO ³	mg/L	0,0	0,0	0,0	0,0
Alcalinidade de carbonatos em CaCO ³	mg/L	0,0	0,0	0,0	0,0
Alcalinidade em Bicarbonatos em CaCO ³	mg/L	50,5	10,1	39,4	10,0
Alcalinidade total em CaCO ³	mg/L	50,5	10,1	39,4	10,0
Dureza total em CaCO ³	mg/L	23,5	35,3	35,3	34,0
Cálcio em Ca ⁺²	mg/L	3,1	2,4	6,3	12,8
Magnésio em Mg ⁺²	mg/L	3,2	7,1	4,7	0,5
Sódio em Na ⁺	mg/L	71,0	72,0	2,5	14,6
Potássio em K ⁺	mg/L	13,8	10,3	8,8	50,4
Cloreto em Cl ⁻	mg/L	98,1	103,1	38,1	44,0
Sulfato em SO ₄ ⁻²	mg/L	149,5	135,6	2,0	41,6
Ferro total em Fe ⁺²	mg/L	-	-	-	-
Relação de Adsorção de Sódio - RAS		6,34	5,24	0,18	1,09
Classificação da água para irrigação		C2S1	C2S1	C1S1	C1S1

163 ND: Valor acima da concentração de detecção do aparelho.

164 C1S1: Condutividade elétrica baixa e salinidade baixa; C2S1: Condutividade elétrica média e salinidade baixa.

165 **Fonte:** Laboratório de análise de planta, ração e água – LAPRA – IPA.

166

167 De acordo a análise da água (Tabela 1), as águas classificadas como C2S1 e C1S1
 168 possuem baixa concentração de sódio, podendo ser utilizadas na maioria das culturas, em quase
 169 todos os tipos de solo, com pequena probabilidade de ocasionar salinidade (ARAÚJO NETO
 170 et al., 2015). A aplicação da água foi manejada de maneira que os genótipos recebessem a
 171 reposição com base na evapotranspiração real da cultura (ETc), com base no método de
 172 Penman-Monteith padronizado pela FAO/56 (ALLEN et al., 1998). Os cálculos de ET0 foram
 173 realizados diariamente e a frequência de irrigação ocorreu três vezes na semana (segunda,
 174 quarta e sexta-feira) em dias fixos.

175 A evapotranspiração de referência foi estimada por meio da equação:

$$177 \quad ET_0 = ([0,408 s (R_n - G) + g * 900 / (T + 273) * U_2 * D_e] / [s + g (1 + 0,34 * U_2)])$$

178
179 Em que: ET_0 – Evapotranspiração por Penman-Monteith (mm.dia^{-1}); s – declinação da
180 curva de saturação de vapor de água ($\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$); R_n – saldo de irradiação ($\text{MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$); G –
181 densidade de fluxo de calor no solo ($\text{MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$); g – Fator psicrométrico (MJ.kg^{-1}); T –
182 temperatura do ar ($^\circ\text{C}$); U_2 – velocidade do vento (m.s^{-1}); D_e – pressão de saturação de vapor
183 (kPa) subtraído de pressão real de vapor (kPa). Além disso, a ET_0 foi subtraída da precipitação
184 diária em (mm.dia^{-1}) quando ocorria, e corrigida com valores de duas variáveis que foram: o
185 coeficiente da cultura (K_c) e o fator de correção da evapotranspiração (KL), segundo Keller e
186 Bliesner (1990). A evapotranspiração da cultura foi estimada a partir da equação:

$$187 \quad ET_c = K_c . ET_0$$

188
189 Em que: K_c é coeficiente de cultura, adimensional. O valor do K_c (0,40) foi definido
190 para o estágio inicial de desenvolvimento (0 a 10 dias pós-corte) e K_c (0,80) para o estágio
191 vegetativo de desenvolvimento (11 a 50 dias pós-corte) e K_c (1,0) para o estágio final de
192 desenvolvimento (51 a 60 dias pós-corte) (FAO/56) (ALLEN et al., 1998).

193 A evapotranspiração da cultura corrigida pelo KL a partir da equação:

$$194 \quad ET_c = ET_c . KL$$

195 Em que: KL é o fator de correção da evapotranspiração (KL), que foi de 0,62 e
196 adimensional. Por fim, a lâmina total de água aplicada na irrigação (L , mm) foi calculada com
197 base na seguinte equação:

$$198 \quad L = ET_c / (E_a / 100)$$

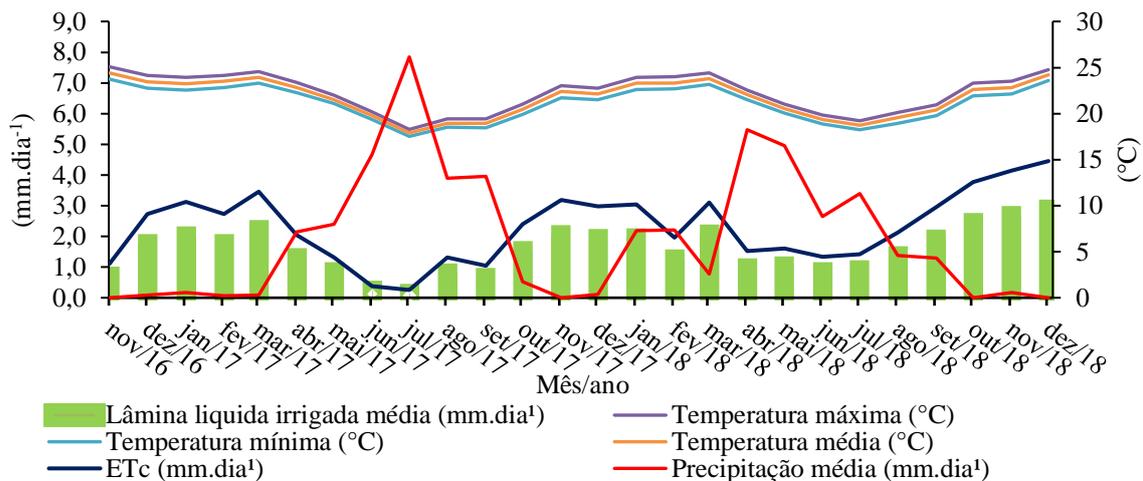
199 Em que: E_a : Eficiência de aplicação da água (%), na qual foram considerados 95% para
200 o sistema de gotejamento. O tempo que foi gasto para a aplicação da lâmina calculada foi dado
201 pela equação:

$$202 \quad T_{irrigação} = (ET_c * ee * 60) / (ve * E_a)$$

203 Em que: ee : espaçamento entre os emissores, que foi de $0,1 \text{ m}^2$; ve : vazão do emissor,
204 que foi de $1,5 \text{ L/h}$ e E_a : eficiência de aplicação da água. As precipitações acumuladas nas épocas
205 chuvosa e seca referente a 2017 foram de $977,5$ e $30,8 \text{ mm}$ e em 2018 foram de $484,5$ e $238,4$
206 mm , respectivamente. A soma da ET_0 e a lâmina líquida diária média de irrigação na época

207 chuvosa de 2017 foram de 259,8 e 0,51 mm e em 2018 foram de 283,6 e 0,68 mm,
 208 respectivamente. Na época seca, a ET₀ acumulada e a lâmina líquida diária média de irrigação
 209 em 2017 foram de 812,15 e 1,4 mm. Em 2018 foram de 844,5 e 1,57 mm, respectivamente. As
 210 temperaturas máxima e mínima na época chuvosa de 2017 foram de 20,27 °C a 19,37 °C, em
 211 2018 de 20,24 °C e 19,23 °C, respectivamente. Na época seca de 2017 e 2018, de 23,54 °C a
 212 22,25 °C, respectivamente (Figura 2).

213



215

216 **Figura 2.** Variáveis climatológicas, evapotranspiração da cultura (ETc) e lâmina líquida de irrigação de novembro
 217 de 2016 a dezembro de 2018; Garanhuns-PE.

218 **Fonte:** INMET e Fazenda experimental UFRPE.

219

220 O critério utilizado para denominação das épocas chuvosa e seca durante os 22 meses
 221 foi baseado na evapotranspiração média de referência de cada ciclo de 60 dias. Portanto,
 222 multiplicou-se a ET₀ média do ciclo pelo número de dias do ciclo. Se o valor obtido foi maior
 223 que a precipitação média ocorrida no ciclo, considerou-se o ciclo como seco e, quando foi
 224 menor, como chuvoso. Assim, foram considerados chuvosos os meses de junho, agosto e
 225 outubro em 2017 e junho e agosto em 2018. Foram considerados secos os meses de janeiro,
 226 abril e dezembro em 2017 e fevereiro, abril e outubro em 2018. Nestes meses mencionados
 227 ocorreram as colheitas nas épocas chuvosa e seca.

228

229 Os genótipos foram submetidos a colheitas sucessivas, a cada 60 dias, durante um
 230 período de 22 meses, com intensidade de corte rente ao solo. O critério adotado para que
 231 houvesse ou não a colheita durante o período seco nas parcelas não irrigadas foi a altura média
 232 mínima das plantas, por porte, sendo 60 cm para os genótipos de porte alto e, 50 cm para os de
 233 porte baixo. A primeira colheita ocorreu em janeiro/2017, 60 dias após o corte de
 234 uniformização, realizado em novembro/2016. Os períodos que não ocorreram colheitas nas

233 parcelas sem irrigação foram: primeira colheita (janeiro/2017); segunda colheita (abril/2017) e
234 sétima colheita (fevereiro/2018).

235 As variáveis morfológicas avaliadas foram: porcentagens de folhas e de colmos, altura
236 de planta, número de nós, comprimento de entre nós, diâmetro de colmo, altura de meristema
237 apical, número de folhas verdes por perfilho, número de perfilhos vivos.m⁻¹, número de
238 perfilhos mortos.m⁻¹, interceptação luminosas (IL) e índice de área foliar (IAF). Em três
239 perfilhos de cada parcela as frações da planta foram separadas em folhas mais lígula, colmo
240 mais bainha. Estas frações eram pesadas e secas em estufa de ventilação forçada, a 55 °C, até
241 peso constante. Após pesagem, as amostras eram novamente pesadas e, em seguida, moídas a
242 2mm em moinho tipo Willey, para posterior determinação da MS em estufa, a 105 °C
243 (DETMANN et al., 2012). Todas as variáveis foram realizadas dois dias antes de cada colheita
244 no campo.

245 As variáveis porcentagem de folha, porcentagem de colmo, altura de planta, número de
246 perfilhos vivos.m⁻¹, número de perfilhos mortos.m⁻¹, IL e IAF foram avaliadas durante 11 ciclos
247 e número de nós, comprimento de entre nós, diâmetro de colmo, altura de meristema apical e
248 número de folhas verdes, durante sete ciclos, ou seja, as avaliações se iniciaram a partir do
249 quarto ciclo. As variáveis IL e IAF foram medidas pelo método indireto com o aparelho
250 AccuPAR LAI sempre no mesmo local da parcela com leitura simultâneas acima e abaixo do
251 dossel das plantas. A contagem de perfilhos também foi realizada em área fixa de um metro
252 linear da parcela.

253 Os dados foram submetidos ao teste de normalidade dos resíduos (Kolmogorov-
254 Smirnov) e de homocedasticidade das variâncias pelo teste de Hartley. Atendendo a estes
255 pressupostos, seguiu-se realizando a análise de variância (ANOVA), considerando
256 delineamento experimental casualizado em blocos, com parcelas subdivididas (irrigação na
257 parcela principal e genótipos/porte da planta na subparcela), utilizando o procedimento MIXED
258 do software SAS 9.4 (SAS, 2011), com medidas repetidas no tempo. As épocas chuvosas e
259 secas foram consideradas como medidas repetidas no tempo. Os dados foram analisados para
260 estudar o efeito de genótipos e porte, separadamente. Os blocos foram considerados como efeito
261 aleatório. Quando houve efeito significativo dos fatores estudados e suas interações no teste F
262 na ANOVA, as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey. Realizou-se também a
263 correlação de Pearson entre variáveis. O nível de probabilidade considerado foi de 5%.

264

RESULTADOS E DISCUSSÃO

265

266

267 Houve interação ($P < 0,05$) entre épocas do ano e irrigação (Figura 3 A) entre genótipos
268 e épocas do ano (Figura 3 B) e efeito do porte da planta (Figura 3 C) para as porcentagens de
269 folha e colmo.

270

271

272

273

274

275

276

277

A proporção de folhas foi maior na época seca em relação à chuvosa, sendo o contrário para a porcentagem de colmo, ambos resultados independentes da utilização da irrigação (Figura 3 A). Possivelmente, ocorreu a diminuição na porcentagem de colmos observados na época seca, pelo menor alongamento dessa fração da planta em condições de déficit hídrico no solo (FERREIRA et al., 2018). O reduzido teor de umidade no solo pode ter provocado o fechamento estomático para conservar a umidade dos tecidos e, assim, estabilizar seu potencial de água (GOLLAN et al., 1986), reduzindo, assim, as taxas fotossintéticas e, portanto, a formação de tecidos (MWENDIA et al., 2017).

278

279

280

281

282

283

Houve diferença entre épocas para as porcentagens de folha e colmo. Dentro de cada época não houve diferença entre irrigado e não irrigado. Na época seca, as porcentagens médias de folha e colmo foram 57% e 43%, respectivamente, enquanto que na época chuvosa foram obtidas menores porcentagens de folha. Este resultado está de acordo com as alturas obtidas na época seca (Tabela 7), as quais foram menores, o que reflete em uma menor porcentagem de colmo em detrimento de folha na composição morfológica dos genótipos (Figura 3 A).

284

285

286

287

288

289

As proporções de folhas de todos os genótipos foram maiores na época seca, sempre acima de 50%, sendo o contrário para a porcentagem de colmo, seguindo o mesmo comportamento da Figura 3 A. O Mott teve a maior porcentagem de folhas nas duas épocas do ano quando comparado aos demais genótipos, com 65% na seca e 49% na chuvosa (Figura 3 B). O aumento do componente foliar tende a melhorar a qualidade da forragem, uma vez que a folha é o componente com os maiores teores de proteína digestível (FERREIRA et al., 2018).

290

291

292

293

294

295

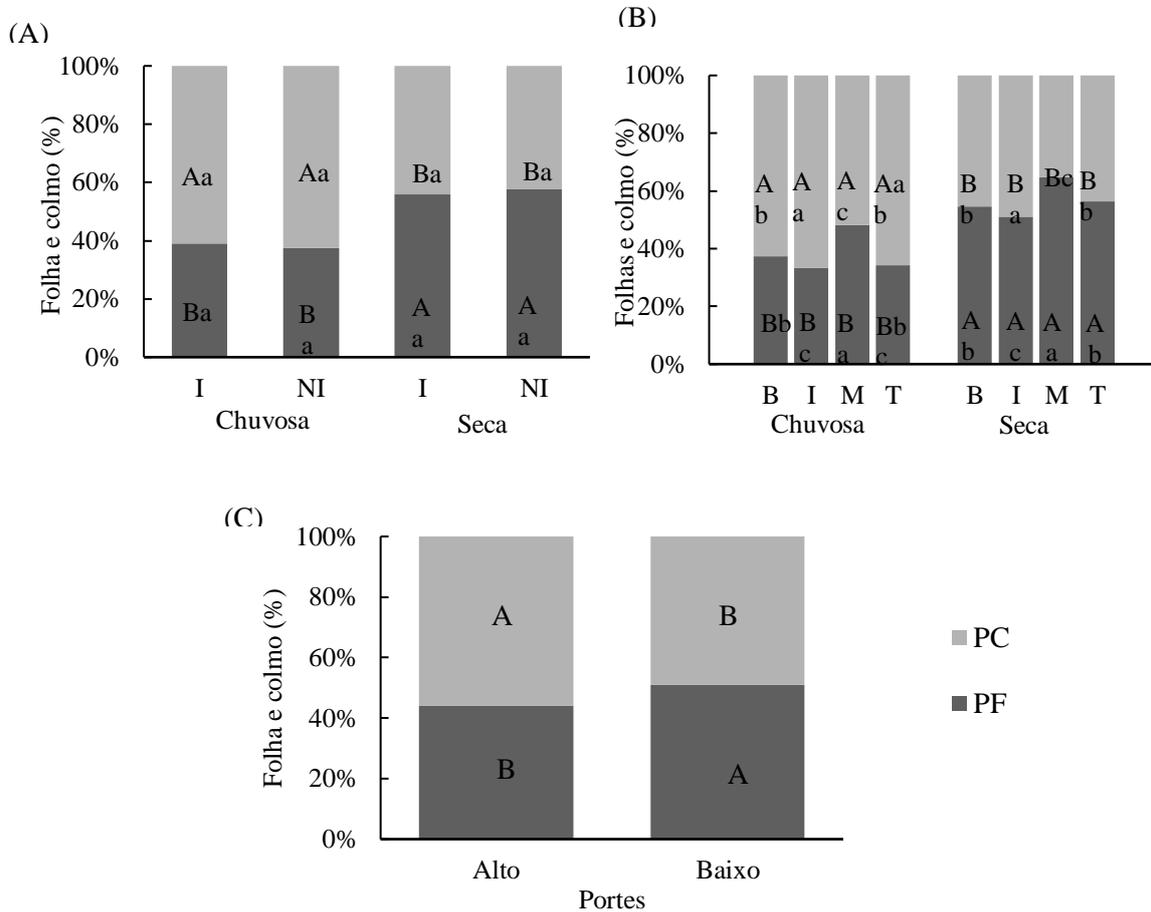
296

Em termos gerais, o fator época do ano exerceu influência sobre a composição morfológica de folhas e colmos. Na época chuvosa, o Mott apresentou mais folhas e os genótipos IRI 381, Taiwan A-146 2.37 e Elefante B mais colmos (Figura 3 B). Os capins de porte baixo apresentaram, aproximadamente, 7% mais folha na sua composição morfológica, quando comparados aos de porte alto. Isso ocorreu, provavelmente, porque as plantas de porte baixo apresentam menor alongamento de colmo, promovendo menor altura média (Figura 3 C). Este resultado é importante do ponto de vista de alimentação animal e corrobora resultados

297 obtidos na literatura (HALIM et al., 2013; ZAILAN et al., 2016), demonstrando maiores
 298 proporções de folhas em capim elefante de porte baixo, quando comparado aos de porte alto.

299

300



301

302

303 **Figura 3.** Porcentagem média de folha (PF) e colmo (PC), de genótipos de capim-elefante irrigado e não irrigado
 304 sob corte com 60 dias de idade, referente a 11 colheitas; Garanhuns-PE.

305 (A) Letras maiúsculas diferentes entre épocas (Chuvosa e Seca), para a mesma variável e letras minúsculas
 306 diferentes entre irrigado (I) e não irrigado (NI), dentro de cada época, para a mesma variável, há
 307 diferença entre as médias pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

308 (B) Letras maiúsculas diferentes entre os genótipos Elefante B (B), IRI 381 (I), Mott (M), Taiwan A-146
 309 2.37 (T), para a mesma variável e letras minúsculas diferentes dentro de cada época (chuvosa e seca),
 310 para a mesma variável, há diferença entre as médias pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

311 (C) Letras maiúsculas diferentes entre os portes, para a mesma variável, diferem pelo teste de Tukey
 312 ($P < 0,05$).

313

314 Foi observada interação tripla dos fatores época, irrigação e genótipos para altura de
 315 planta, diâmetro de colmo, número de perfilhos mortos.m⁻¹, IL e IAF (Tabela 2).

316

317

318 **Tabela 2.** Características morfológicas/estruturais, em duas épocas do ano, com e sem irrigação, em genótipos de
319 capim-elefante irrigado sob corte, Garanhuns-PE.

Genótipos	Época			
	Chuvosa		Seca	
	Irrigado	Não irrigado	Irrigado	Não irrigado
² Altura de planta (cm) (EP= 3,14)				
Elefante B	158,9 Aa	164,9 Aa	106,5 Bb	69,6 Bc
IRI 381	164,9 Aa	170,6 Aa	120,5 Ab	83,3 Ac
Mott	76,8 Ca	83,1 Ca	62,4 Cb	50,4 Cb
Taiwan A-146 2.37	120,7 Ba	130,8 Ba	64,8 Cb	52,1 Cb
¹ Diâmetro de colmo (mm) (EP= 0,3621)				
Elefante B	14,66 Ab	14,44 Ab	16,23 Aa	15,24 Aab
IRI 381	11,52 Ba	11,67 Ba	12,27 Ba	11,51 Ba
Mott	12,63 Bb	12,77 ABb	17,49 Aa	13,99 Ab
Taiwan A-146 2.37	8,69 Cab	8,50 Cb	12,58 Ba	10,73 Ba
² Número de perfilhos mortos.m ⁻¹ linear (EP= 0,3215)				
Elefante B	1,95 Ac	1,50 Ac	4,92 Bb	10,58 ABa
IRI 381	0,90 Ac	1,25 Abc	3,71 Bb	12,67 Aa
Mott	1,95 Ab	2,85 Ab	10,75 Aa	10,58 ABa
Taiwan A-146 2.37	0,65 Ac	0,75 Ac	3,33 Bb	9,42 Ba
² IL (%) (EP= 2,1204)				
Elefante B	80,93 Aa	65,71 Bb	54,67 Ad	33,19 Ac
IRI 381	81,83 Aa	76,98 Aa	59,68 Ab	31,48 Ac
Mott	78,59 Aa	72,06 Ba	57,23 Ab	30,27 Ac
Taiwan A-146 2.37	64,32 Ba	65,60 Ba	36,50 Bb	28,79 Ac
² IAF (EP= 0,2160)				
Elefante B	3,01 Aa	2,28 ABab	1,62 ABb	0,88 Ac
IRI 381	3,10 Aa	2,91 Aa	2,07 Ab	0,82 Ac
Mott	3,05 Aa	2,65 ABa	1,88 ABb	0,80 Ac
Taiwan A-146 2.37	2,13 Ba	1,99 Ba	0,99 Bb	0,74 Ac

320 Letras maiúsculas diferentes na coluna para comparação de genótipos dentro de época e irrigação e minúsculas
321 diferentes na linha para comparação de épocas e irrigação dentro de cada genótipo. As médias diferem entre si
322 pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ¹ Médias de oito avaliações referente à 2017 e 2018; ² Médias de 11
323 avaliações referente à 2017 e 2018; EP= Erro padrão.

324

325 Em termos gerais, não houve diferença entre irrigado e não irrigado dentro da mesma
326 época. Não houve efeito da irrigação na época chuvosa para todas as variáveis apresentadas na
327 Tabela 2, com exceção da IL no Elefante B. Isso ocorreu em função da regularidade das
328 precipitações ocorridas nessa época, o que, provavelmente, promoveu condição semelhante
329 entre as parcelas irrigadas e não irrigadas. Analisando cada genótipo dentro dos demais fatores,
330 houve diferença entre a época chuvosa e seca para as variáveis altura de planta, diâmetro de
331 colmo, número de perfilhos mortos por metro linear, IL e IAF (Tabela 2).

332 Na época chuvosa, o Elefante B e o IRI 381 foram os genótipos com maiores alturas de
333 planta (média de 1,65 m), seguidos do Taiwan A-145 2.37 e o Mott, com a menor altura média
334 (80 cm) (Tabela 2). Observando a variável altura de planta, nos genótipos Elefante B e IRI 381,
335 houve diferença entre o fator época e entre o fator irrigação, dentro das épocas, sendo que as
336 menores alturas de planta ocorreram na época seca, sem irrigação (Tabela 2). Isso ocorreu pela
337 drástica redução no crescimento das plantas que o déficit hídrico provavelmente promoveu nas
338 plantas (CARVALHO et al., 2018; KØRUP et al., 2017).

339 Nos genótipos Mott e Taiwan A-146 2.37 não houve diferença entre irrigado e não
340 irrigado na época seca, ou seja, para estes genótipos a irrigação não possibilitou efeito para a
341 variável altura de planta, possivelmente porque estes, de porte baixo, tenham investido mais no
342 crescimento de folha do que de colmo. Isso possui implicações diretas na altura da planta já que
343 existe uma correlação significativa (0,87) entre a altura da planta e a proporção de colmos, ou
344 seja, quanto menor a proporção de colmo menor a altura (Tabela 2).

345 Foi observada diferença entre os genótipos nos tratamentos com e sem irrigação nas
346 duas épocas para diâmetro de colmo. Constatou-se maior diâmetro de colmo no Elefante B,
347 seguido do IRI 381 e Mott, enquanto o Taiwan A-146 2.37 o menor diâmetro, independente do
348 fator irrigação na época chuvosa. Na época seca também houve diferença de diâmetro de colmo
349 entre os genótipos, mas o comportamento não muda independentemente de haver ou não a
350 irrigação. Os genótipos Elefante B e Mott possuem maior diâmetro de colmo, comparado aos
351 genótipos IRI 381 e Taiwan A-146 2.37 (Tabela 2).

352 Na época chuvosa não houve diferença do número de perfilhos mortos entre os
353 tratamentos com e sem irrigação, nem entre os genótipos na mesma época, e isso mostra uma
354 estabilidade para esta variável se houver a presença de água no sistema (Tabela 2). Reafirmando
355 a importância da água no sistema, na época seca, o número de perfilhos mortos a cada ciclo de
356 60 dias, foi maior nas parcelas não irrigadas, com exceção do Mott, que manteve uma condição
357 de perfilhamento igual nesta época. Portanto, o sistema com irrigação na época seca diminui a
358 mortalidade de perfilhos na capineira com exceção do Mott (Tabela 2).

359 Houve diferença entre os genótipos para a variável IL, com exceção do tratamento não
360 irrigado na época seca (Tabela 2). Os menores valores de IL na época seca das parcelas não
361 irrigadas podem ser explicados pelo menor número de folhas verdes por perfilho presente na
362 planta (Tabela 8), assim com menor número de perfilhos vivos por metro (Tabela 8). Essas duas
363 variáveis são responsáveis pela cobertura do solo (PEREIRA et al., 2014) e as folhas verdes

364 por perfilho, mais especificamente, por interceptar a radiação fotossinteticamente ativa
365 (SILVA; SBRISIA; PEREIRA, 2015), ou seja: quanto maior a quantidade de folhas verdes,
366 maior será a IL. Os maiores percentuais de IL dentro de cada genótipo ocorreram na época
367 chuvosa e não houve diferença entre irrigado e não irrigado, com exceção do Elefante B com
368 IL de 81% aproximadamente nas parcelas irrigadas (Tabela 2).

369 Em relação ao IAF, o comportamento foi semelhante ao que ocorreu para IL entre os
370 fatores época e irrigação dentro de cada genótipo (Tabela 2). Isso pode ser explicado pela alta
371 correlação significativa que existe entre essas variáveis, que é de 0,97 ($p < 0,05$). O outro motivo
372 que também explica o mesmo comportamento e a alta correlação entre estas variáveis é o fato
373 de ambas serem mensuradas pelo mesmo aparelho no mesmo momento.

374 O IAF também possui correlação significativa com o número de folhas verdes por
375 perfilho (0,67). Os melhores índices ocorreram na época chuvosa, exatamente na época em que
376 houve maior número folhas verdes por perfilho (Tabela 8). Foi observada interação ($P < 0,05$)
377 entre genótipos e irrigação para número de nós e comprimento de entre nós no colmo. Para as
378 demais variáveis houve efeito significativo apenas destes fatores isolados. Observou-se efeito
379 da irrigação para o número de nós somente no genótipo Mott (Tabela 3).

380 Analisando o efeito da irrigação nos genótipos, o IRI 381, irrigado ou não, e o Mott
381 irrigado apresentaram maiores quantidade de nós. Isso ocorreu porque o IRI 381 é uma planta
382 mais alta e com maior altura de meristema, e o Mott, apesar de não ser alto, possui maior
383 quantidade de nós quando não há restrição hídrica (Tabela 3). O número de nós está relacionado
384 com o número de gemas que podem gerar possíveis brotações no colmo durante o
385 estabelecimento. Entretanto, na fase de estabelecimento, não se observou diferença entre os
386 genótipos para esta variável (Capítulo I, Figura 1). O único genótipo que houve diferença entre
387 irrigado e não irrigado para comprimento entre nós foi o IRI 381. Observando a diferença entre
388 genótipos dentro do fator irrigação, para esta variável, o IRI 381 possui as maiores médias
389 seguido do Elefante B, Taiwan A-146 2.37 e o Mott, respectivamente (Tabela 3).

390 O Mott possui o maior número de folhas verdes por perfilho, seguidos do IRI 381,
391 Elefante B e Taiwan A-146 2.37, respectivamente. A presença da irrigação foi significativa para
392 o aumento do número de folhas verdes por perfilho, na média geral (Tabela 3). Esta variável
393 morfológica é importante, pois as folhas são o principal órgão da planta responsável pela
394 produção de fotoassimilados que serão utilizados para a formação e crescimento de tecidos (DE
395 BONA; MONTEIRO, 2010), além de ser a fração da planta forrageira com maior

396 digestibilidade, sendo mais rica em proteína bruta, com menor teor de fibra (VAN SOEST,
397 1994).

398

399 **Tabela 3.** Características morfológicas/estruturais de genótipos de capim-elefante sob corte com e sem irrigação,
400 Garanhuns-PE.

Item	Genótipo				Média Geral
	Elefante B	IRI 381	Mott	Taiwan A-146 2.37	
¹ Número de nós (EP= 0,1718)					
Irigado	6,5 Ab	7,5 Aa	7,1 Aa	5,6 Ac	6,7
Não irrigado	6,4 Ab	7,3 Aa	5,8 Bc	5,0 Ac	6,1
Média	6,4	7,4	6,5	5,3	
¹ Comprimento entre nós (cm) (EP= 0,3388)					
Irigado	9,77 Ab	11,92 Aa	3,83 Ad	7,73 Ac	8,31
Não irrigado	8,71 Ab	10,23 Ba	3,40 Ad	7,56 Ac	7,48
Média	9,24	11,08	3,61	7,65	
¹ Altura do meristema (cm) (EP= 1,8908)					
Irigado	61,11	87,64	33,23	47,30	57,32 ns
Não irrigado	61,65	81,26	30,96	47,81	55,42 ns
Média	61,38 b	84,45 a	32,10 d	47,56 c	
¹ Número de folhas verdes.perfilho ⁻¹ (EP= 0,1492)					
Irigado	10,40	11,22	13,17	9,77	11,14 A
Não irrigado	10,21	10,78	11,78	9,20	10,49 B
Média	10,31 c	11,00 b	12,47 a	9,48 d	
² Número de perfilhos vivos.m ⁻¹ (EP= 3,5636)					
Irigado	80,76	72,35	88,72	127,55	92,35 A
Não irrigado	46,34	62,93	74,58	112,23	74,02 B
Média	63,55 c	67,64 c	81,65 b	119,89 a	

401 Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha, as médias diferem entre si pelo teste de
402 Tukey a 5% de probabilidade; ¹ Médias de oito avaliações referente a 2017 e 2018; ² Médias de 11 avaliações
403 referente à 2017 e 2018; ns=não significativo; EP= Erro padrão.

404

405 Foi observada diferença entre os genótipos para o número de perfilhos.m⁻¹ e observou-
406 se no Taiwan A-146 2.37 maior número médio de perfilhos, em torno de 120 perfilhos.m⁻¹, bem
407 acima do Elefante B e IRI 381 com menores populações.m⁻¹ (Tabela 3). Esta variável
408 morfológica é um importante indicativo de cobertura de solo e de estabilidade do genótipo
409 (Capítulo 1, Figura 2). A irrigação contribui significativamente para a maior média geral do
410 número de perfilhos.m⁻¹, independente do genótipo estudado (Tabela 3).

411

412 Houve interação significativa entre os fatores porte e irrigação para a variável IL. Para
413 as demais variáveis houve efeito isolado do porte do capim na: altura de plantas, número e
414 comprimento entre nós, diâmetro de colmo, altura do meristema, número de perfilhos vivos.m⁻¹
e IAF. E para o fator irrigação houve diferença entre irrigado e não irrigado nas variáveis:

415 altura de plantas, número de nós, número de perfilhos vivos.m⁻¹, IL e IAF (Tabela 4). A
416 irrigação é um fator que contribui positivamente para o crescimento e o desenvolvimento do
417 capim, independente do porte, no que se refere aos parâmetros morfológicos apresentados na
418 Tabela 4.

419 Para as variáveis comprimento de entre nós, diâmetro de colmo, altura do meristema e
420 número de folhas verde por perfilho não houve efeito da irrigação quando combinado os fatores
421 porte e irrigação na análise (Tabela 4). Segundo Ferreira et al. (2018), variáveis morfológicas,
422 como perfilhamento e diâmetro de colmo, têm grande importância na produção de feno de
423 capim-elefante, uma vez que o manejo afeta o perfilhamento e, conseqüentemente, o diâmetro
424 de colmo. Sabe-se que colmos mais finos possuem maior capacidade de desidratação. Vale
425 ressaltar que a variável que melhor caracteriza o porte da planta é a altura. As plantas de porte
426 alto apresentaram altura 62% maior comparado as de porte baixo (Tabela 4).

427 Em aspectos gerais, as médias das variáveis morfológicas nos capins de porte alto são
428 maiores, comparadas aos de porte baixo, sobretudo nos tratamentos irrigados, com exceção do
429 número de perfilhos.m⁻¹, que é maior nos genótipos de porte baixo (Tabela 4). Possivelmente
430 isto ocorreu devido ao menor diâmetro de colmo desses capins e maior quantidade de luz
431 incidente na base do dossel, o que pode ter viabilizado o maior perfilhamento das plantas de
432 porte baixo (RENGSIRIKUL et al., 2013), sobretudo o Taiwan A-146 2.37, conforme a Tabela
433 3.

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447
448**Tabela 4.** Características morfológicas/estruturais, em dois portes do capim-elefante sob corte com e sem irrigação; Garanhuns-PE.

Item	Porte da planta		Média Geral
	Alto	Baixo	
² Altura de planta (cm) (EP= 6,0930)			
Irigado	137,69	81,19	109,4 A
Não irrigado	122,09	79,09	100,6 B
Média	129,89 a	80,14 b	
¹ Número de nós (EP= 0,3075)			
Irigado	6,99	6,37	6,68 A
Não irrigado	6,84	5,43	6,14 B
Média	6,92 a	5,90 b	
¹ Comprimento entre nós (cm) (EP= 0,7164)			
Irigado	10,84	5,78	8,31 ns
Não irrigado	9,47	5,48	7,48 ns
Média	10,16 a	5,63 b	
¹ Diâmetro de colmo (mm) (EP= 0,4353)			
Irigado	13,67	12,85	13,26 ns
Não irrigado	13,21	11,50	12,36 ns
Média	13,44 a	12,17 b	
¹ Altura do meristema (cm) (EP= 6,9041)			
Irigado	74,37	40,27	57,32 ns
Não irrigado	71,46	39,39	55,42 ns
Média	72,91 a	39,83 b	
² Número de perfilhos vivos.m ⁻¹ (EP= 3,8649)			
Irigado	76,56	108,13	92,35 A
Não irrigado	54,63	93,40	74,02 B
Média	65,60 b	100,77 a	
² IL (%) (EP= 3,1928)			
Irigado	69,28 Aa	59,16 Ab	64,22
Não irrigado	51,84 Ba	49,18 Bb	50,51
Média	60,56	54,17	
² IAF (EP= 0,1496)			
Irigado	2,45	2,02	2,23 A
Não irrigado	1,72	1,54	1,63 B
Média	2,09 a	1,78 b	

449
450
451
452

Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha. As médias diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ¹ Médias de oito avaliações referentes a 2017 e 2018; ² Médias de 11 avaliações referentes a 2017 e 2018; ns= não significativo; EP= Erro padrão.

453

454

455

456

457

Houve interação significativa entre os fatores épocas do ano e genótipos para a maioria das variáveis da Tabela 5, com exceção do número de perfilhos vivos.m⁻¹.

458
459**Tabela 5.** Características morfológicas/estruturais de genótipos de capim-elefante irrigados sob corte nas épocas chuvosa e seca; Garanhuns-PE.

Item	Genótipos				Média Geral
	Elefante B	IRI 381	Mott	Taiwan A-146 2.37	
¹ Número de nós (EP= 0,1895)					
Chuvosa	7,9 Ab	8,9 Aa	8,1 Aab	6,4 Ac	7,84
Seca	4,9 Ba	5,8 Ba	4,8 Ba	4,2 Bb	4,95
Média	6,4	7,4	6,5	5,3	
¹ Comprimento entre nós (cm) (EP= 0,3328)					
Chuvosa	12,45 Ab	13,64 Aa	6,16 Ac	12,70 Aab	11,24
Seca	6,02 Bb	8,52 Ba	1,07 Bd	2,60 Bc	4,55
Média	9,24	11,08	3,61	7,65	
¹ Altura do meristema (cm) (EP= 2,6030)					
Chuvosa	97,62 Ab	127,19 Aa	57,28 Ad	83,82 Ac	91,48
Seca	25,14 Bb	41,71 Ba	6,91 Bc	11,30 Bc	21,27
Média	61,38	84,45	32,10	47,56	
¹ Número de folhas verdes.perfilho ⁻¹ (EP= 0,2530)					
Chuvosa	11,57 Ab	13,38 Aa	13,77 Aa	10,38 Ac	12,27
Seca	9,05 Bb	8,63 Bb	11,18 Ba	8,59 Bb	9,36
Média	10,31	11,00	12,47	9,48	
² Número de perfilhos vivos.m ⁻¹ (EP= 3,5636)					
Chuvosa	65,75	73,80	90,78	133,18	90,88 A
Seca	61,35	61,48	72,52	106,60	75,49 B
Média	63,55 d	67,64 c	81,65 b	119,89 a	

460
461
462
463

Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha. As médias diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ¹ Médias de oito avaliações referentes a 2017 e 2018; ² Médias de 11 avaliações referentes a 2017 e 2018; EP= Erro padrão.

464
465
466
467
468

Em termos gerais, o efeito da época do ano é significativo, ou seja, independente do genótipo, há diferença entre as épocas chuvosa e seca em todas as variáveis da Tabela 6, com ênfase para a época chuvosa, com as maiores médias das variáveis morfológicas. Vale ressaltar que o número de perfilhos vivos.m⁻¹ da época chuvosa foi 17% maior comparado ao período seco, independente do genótipo utilizado (Tabela 5).

469
470
471
472
473

Avaliando o efeito da época dentro de cada genótipo, as maiores médias para o número e comprimento de entre nós, altura do meristema na época chuvosa e seca ocorreram no IRI 381 (Tabela 5). O crescimento de variáveis relacionadas ao colmo como, por exemplo, altura de planta, taxa de crescimento, diâmetro de colmo, entre outras, avaliadas ao longo de 90 dias de estabelecimento ocorreram no IRI 381 e Elefante B (Capítulo I, Figura 2).

474
475
476

Houve interação tripla entre os fatores porte, época e irrigação para o número de perfilhos mortos.m⁻¹, porém não houve diferença entre portes para esta variável (Tabela 6).

477 **Tabela 6.** Número de perfilhos mortos.m⁻¹, em duas épocas do ano, com e sem irrigação, em portes de capim-
478 elefante sob corte. Médias de onze avaliações referentes a 2017 e 2018; Garanhuns-PE.

Porte	Época			
	Chuvosa		Seca	
	Irrigado	Não irrigado	Irrigado	Não irrigado
Alto	1,43 Ac	1,38 Ac	4,31 Ab	11,63 Aa
Baixo	1,30 Ac	1,80 Ac	7,04 Ab	10,00 Aa

479 Letras maiúsculas diferentes na coluna para comparação de portes dentro de época e irrigação e minúsculas
480 diferentes na linha para comparação de épocas e irrigação dentro de cada época. As médias diferem entre si pelo
481 teste de Tukey a 5% de probabilidade; Erro Padrão= 0,5461.
482

483 Avaliando o efeito da irrigação dentro das épocas, é possível constatar que este efeito
484 foi encontrado na época seca, tanto para o porte alto quanto para o porte baixo, mas não ocorreu
485 na época chuvosa. O número de perfilhos mortos.m⁻¹ foi de 52,4% maior na época seca sem
486 irrigação, comparado ao sistema irrigado da mesma época (Tabela 6).

487 Na época chuvosa não houve efeito da irrigação, e observou-se as menores quantidades
488 de perfilhos mortos.m⁻¹, ou seja, cerca de 87% menos perfilhos mortos.m⁻¹ (Tabela 6). Isso
489 garante maior população de plantas na área, menos falhas na linha plantada, menos plantas
490 invasoras e, conseqüentemente, maior uniformidade da capineira. Houve interação entre os
491 fatores porte e época para as variáveis morfológicas altura de planta, diâmetro de colmo, altura
492 do meristema e número de folhas verdes (Tabela 7). Para as demais variáveis (número e
493 comprimento entre nós, número de perfilhos vivos.m⁻¹, IL e IAF) não houve interação, mas foi
494 significativo para cada fator de forma independente (Tabela 7).

495 As médias da maioria das variáveis da Tabela 8, seja com interação ou não, foram
496 maiores na época chuvosa, com exceção do diâmetro de colmo no porte alto que não houve
497 diferença entre as épocas. Observou-se maior diâmetro de colmo nos genótipos de porte baixo
498 na época seca comparado à época chuvosa (Tabela 7). Isso ocorreu porque o Mott possui
499 diâmetro de colmo igual aos genótipos de porte alto, conforme a Tabela 1, e investe mais em
500 reservas de carboidratos totais não-estruturais no colmo (Capítulo I, Tabela 3).

501

502

503

504

505

506

507
508**Tabela 7.** Características morfológicas/estruturais, em dois portes do capim-elefante irrigados sob corte nas épocas chuvosa e seca; Garanhuns-PE.

Item	Porte da planta		Média Geral
	Alto	Baixo	
² Altura de planta (cm) (EP= 3,6756)			
Chuvosa	164,82 Aa	102,84 Ab	133,8
Seca	94,97 Ba	57,44 Bb	76,2
Média	129,9	80,4	
¹ Número de nós (EP= 0,1407)			
Chuvosa	8,44	7,29	7,87 A
Seca	5,39	4,50	4,95 B
Média	6,92 a	5,90 b	
¹ Comprimento entre nós (cm) (EP= 0,3719)			
Chuvosa	13,04	9,43	11,24 A
Seca	7,27	1,83	4,55 B
Média	10,16 a	5,63 b	
¹ Diâmetro de colmo (mm) (EP= 0,5484)			
Chuvosa	13,07 Aa	10,65 Bb	11,86
Seca	13,81 Aa	13,70 Aa	13,76
Média	13,44	12,17	
¹ Altura do meristema (cm) (EP= 3,3620)			
Chuvosa	112,40 Aa	70,55 Ab	91,48
Seca	33,43 Ba	9,11 Bb	21,27
Média	72,91	39,83	
¹ Número de folhas verdes (EP= 0,3528)			
Chuvosa	12,47 Aa	12,07 Aa	12,27
Seca	8,84 Ba	9,89 Ba	9,36
Média	10,65	10,98	
² Número de perfilhos vivos.m ⁻¹ (EP= 3,5813)			
Chuvosa	69,78	111,98	90,88 A
Seca	61,42	89,56	75,49 B
Média	65,60 b	100,77 a	
² IL (%) (EP= 1,3522)			
Chuvosa	76,36	70,14	73,25 A
Seca	44,76	38,20	41,48 B
Média	60,56 a	54,17 b	
² IAF (EP= 0,0852)			
Chuvosa	2,83	2,46	2,64 A
Seca	1,35	1,10	1,23 B
Média	2,09 a	1,78 b	

509 Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha. As médias diferem entre si pelo teste de
510 Tukey a 5% de probabilidade. ¹ Médias de oito avaliações referentes a 2017 e 2018; ² Médias de 11 avaliações
511 referentes a 2017 e 2018; EP= Erro padrão.

512

513

514

Nas interações, a época chuvosa é fundamental para crescimento e conseqüentemente para os maiores resultados quanto as características morfológicas da planta. Observou-se isso

515 na altura de planta e de meristema, com mesmo comportamento, em que as maiores médias
516 ocorreram nos capins de porte alto na época chuvosa. Tanto no porte alto como no baixo, as
517 menores alturas ocorreram na época seca (Tabela 7). Uma das explicações para alongamento
518 de colmo e elevação do meristema apical é que se trata de uma forma da planta adaptar-se à
519 competição pela luz, alocando suas folhas no topo de sua estrutura da planta (SILVA;
520 SBRISSIA; PEREIRA, 2015). Além disso, a elevação do meristema apical reduz a distância
521 que a nova folha deve percorrer dentro do caule e, conseqüentemente, reduz o comprimento da
522 lâmina foliar das novas folhas emergentes (FERREIRA et al., 2018).

523 O número e o comprimento entre nós, interceptação luminosa e índice de área foliar
524 foram maiores, em média, nas plantas de porte alto, devido ao maior crescimento de folha e
525 colmo dos genótipos desse porte. Quanto à época do ano, observou-se diferença entre chuvosa
526 e seca para as mesmas variáveis citadas anteriormente, em que as maiores médias gerais
527 ocorreram na época chuvosa, devido a maior disponibilidade de água para a planta (Tabela 7).

528 Houve interação entre os fatores época e irrigação para a maior parte das variáveis com
529 uma única exceção para diâmetro de colmo (Tabela 8). Nas variáveis altura de plantas, número
530 e comprimento entre nós, altura do meristema, número de folhas verdes por perfilho e IAF o
531 comportamento das interações foram iguais. Na época chuvosa não houve diferença entre
532 irrigado e não irrigado, mas houve, na época seca, sendo que os tratamentos com irrigação
533 apresentaram as maiores médias (Tabela 8). Já para o número de perfilhos vivos por metro e IL
534 houve diferença entre irrigado e não irrigado na época chuvosa e seca, sendo que a presença da
535 irrigação favoreceu para que as médias fossem maiores nestas duas variáveis (Tabela 8).

536 Observando o efeito das épocas dentro do fator irrigação constata-se que na época
537 chuvosa, independentemente de ser irrigado ou não, ocorrem os maiores dos valores médios
538 naquela, com exceção do diâmetro de colmo, que é maior na época seca (Tabela 8), cujo efeito
539 também ocorreu na Tabela 7. Observou-se que as menores médias ocorrem na época seca nos
540 tratamentos sem irrigação. Estes resultados, associados à combinação de outros fatores,
541 confirma a importância da irrigação em capineira de capim-elefante de diferentes portes,
542 principalmente na época seca do ano. Em algumas situações em que foi mostrada a presença da
543 irrigação, mesmo na época chuvosa, também é importante para o desenvolvimento do capim-
544 elefante sob corte.

545

546

547
548**Tabela 8.** Características morfológicas/estruturais de capim-elefante irrigado sob corte, em duas épocas do ano, com e sem irrigação, Garanhuns-PE.

Item	Época do ano		Média Geral
	Chuvosa	Seca	
² Altura da planta (cm) (EP= 3,6756)			
Irigado	130,32 Aa	88,56 Ab	109,44
Não irrigado	137,34 Aa	63,84 Bb	100,59
Média	133,83	76,20	
¹ Número de nós (EP= 0,1990)			
Irigado	7,79 Aa	5,56 Ab	6,68
Não irrigado	7,94 Aa	4,33 Bb	6,14
Média	7,87	4,95	
¹ Comprimento entre nós (cm) (EP= 1,6161)			
Irigado	11,30 Aa	5,33 Ab	8,31
Não irrigado	11,18 Aa	3,77 Bb	7,48
Média	11,24	4,55	
¹ Diâmetro de colmo (mm) (EP= 0,3878)			
Irigado	11,88	14,64	13,26 ns
Não irrigado	11,84	12,87	12,36 ns
Média	11,86 b	13,76 a	
¹ Altura do meristema (cm) (EP= 3,3620)			
Irigado	88,49 Aa	26,15 Ab	57,32
Não irrigado	94,47 Aa	16,38 Bb	55,42
Média	91,48	21,27	
¹ Número de folhas verdes.perfilho ⁻¹ (EP= 0,3528)			
Irigado	12,02 Aa	10,26 Ab	11,14
Não irrigado	12,53 Aa	8,46 Bb	10,49
Média	12,27	9,36	
² Número de perfilhos vivos. m ⁻¹ (EP= 5,0648)			
Irigado	104,21 Aa	80,48 Ab	92,35
Não irrigado	77,54 Ba	70,50 Bb	74,02
Média	90,88	75,49	
² IL (%) (EP= 1,7893)			
Irigado	76,42 Aa	52,02 Ab	64,22
Não irrigado	70,09 Ba	30,93 Bb	50,51
Média	73,25	41,48	
² IAF (EP= 0,1123)			
Irigado	2,82 Aa	1,64 Ab	2,23
Não irrigado	2,46 Aa	0,81 Bb	1,63
Média	2,64	1,23	

549
550
551
552

Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha. As médias diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹ Médias de oito colheitas referentes a 2017 e 2018; ² Médias de 11 colheitas referentes a 2017 e 2018; ns= não significativo; EP= Erro padrão.

553 De um modo geral, há diferenças morfológicas de altura de planta, diâmetro de colmo
554 número de nós e número de perfilhos vivos, dentre outras, entre os genótipos avaliados de
555 capim-elefante. Essas diferenças são evidenciadas nos portes do capim de uma forma mais
556 simplificada e clara. Os genótipos de porte alto, Elefante B e IRI 381, possuem os maiores
557 valores médios de porcentagem de colmo, altura de plantas, altura de meristema, comprimento
558 entre nós, número de nós, IL, entre outras. Já os genótipos de porte baixo Mott e Taiwan A-147
559 2.37 possuem maior porcentagem de folha, especialmente o Mott, e maior número de perfilhos
560 vivos.m⁻¹, por exemplo.

561 O fator irrigação gerou efeito significativo de forma isolada e nas interações com os
562 outros fatores, confirmando o efeito positivo da água sobre o desenvolvimento das
563 características morfológicas dos genótipos de capim-elefante sob corte. Da mesma forma
564 ocorreu com o fator épocas, as quais foram de extrema importância para caracterizar cada uma
565 delas nos variados cenários de estudo baseado nos outros fatores.

566

567

568

CONCLUSÕES

569

570 As características morfológicas avaliadas sofreram influência da irrigação e dos
571 genótipos, tanto na época seca como na chuvosa.

572 A maior umidade do solo, seja via irrigação ou precipitação, possibilita, em termos
573 gerais, aumento das médias das características morfológicas, sobretudo nos genótipos Elefante
574 B e IRI 381.

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

585

586

587 ALLEN, R. G. et al. Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water
588 requirements. In: **Irrigation and Drainage paper**, 56. n° 56 ed. Rome: FAO, 1998, p. 300.

589

590 ARAÚJO NETO, J. R. de et al. Dinâmica da qualidade das águas superficiais para irrigação em
591 reservatórios do estado do ceará, Brasil. **Conexões Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 51–60,
592 2015.

593

594 BARBOSA, V. V. et al. Análise da variabilidade climática do município de Garanhuns,
595 Pernambuco – Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 09, n. 02, p. 353–367, 2016.

596

597 CARVALHO, A. P. da S. et al. Agronomic features of elephant grass (*Pennisetum purpureum*
598 Schum.) cv. roxo under irrigation. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 275–286, 2018.

599

600 CAVALCANTI, F. J. A. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco
601 (2ª aproximação). In: CAVALCANTI, F. J. A. (Ed.). **IPA**. 2° ed. Recife: Empresa
602 Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, 1998. p. 198.

603

604 CÓSER, A. C. et al. Produção de forragem e valor nutritivo do capim-elefante, irrigado durante
605 a época seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 11, p. 1625–1631, 2008.

606

607 DE BONA, F. D.; MONTEIRO, F. A. The development and production of leaves and tillers by
608 Marandu palisadegrass fertilised with nitrogen and sulphur. **Tropical Grasslands**, v. 44, n. 1,
609 p. 192–201, 2010.

610

611 DETMANN, E. et al. **Métodos para Análises de Alimentos**. Suprema ed. Visconde do Rio
612 Branco: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal, 2012.

613

614 EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema**
615 **Brasileiro de Classificação de Solos**. In: SANTOS, H. G. DOS et al. (Eds.). 5° ed. rev ed.
616 Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 356.

- 617 FERREIRA, E. A. et al. Cutting ages of elephant grass for chopped hay production. **Pesquisa**
618 **Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 3, p. 245–253, 2018.
- 619
- 620 GOLLAN, T. et al. Soil water status affects the stomatal conductance of fully turgid wheat and
621 sunflower leaves. **Functional Plant Biology**, v. 13, n. 4, p. 459, 1986.
- 622
- 623 HALIM, R. A.; SHAMPAZURAINI, S.; IDRIS, A. B. Yield and nutritive quality of nine napier
624 grass varieties in Malaysia. **Malaysian Society of Animal Production**, v. 16, n. 2, p. 37–44,
625 2013.
- 626
- 627 KELLER, J.; BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Avibook, 1990.
628 649 p.
- 629
- 630 KØRUP, K. et al. Biomass production and water use efficiency in perennial grasses during and
631 after drought stress. **Global Change Biology Bioenergy**, p. 1–16, 2017.
- 632
- 633 LIMA, E. DA S. et al. Características agrônômicas e nutritivas das principais cultivares de
634 capim-elefante do Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 3, p. 343–347, 2010.
- 635
- 636 MWENDIA, S. W. et al. Assessment of Napier grass accessions in lowland and highland
637 tropical environments of East Africa: water stress indices, water use and water use efficiency.
638 **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, n. 6, p. 1953–1961, abr. 2017.
- 639
- 640 OLIVEIRA, É. S. et al. Variation of morpho-agronomic and biomass quality traits in elephant
641 grass for energy purposes according to nitrogen levels. **American Journal of Plant Sciences**,
642 v. 6, n. 7, p. 1685–1696, 2015.
- 643
- 644 PEREIRA, L. E. T. et al. Grazing management and tussock distribution in elephant grass. **Grass**
645 **and Forage Science**, v. 70, n. 1, p. 406–417, 2014.
- 646
- 647 PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. S.; MACHADO, J. C. BRS Kurumi and BRS Capiaçú - New
648 elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. **Crop Breeding and Applied**

649 **Biotechnology**, v. 17, p. 59–62, 2017.

650

651 PINHEIRO, F. M.; NAIR, P. K. R. Silvopasture in the Caatinga biome of Brazil : A review of
652 its ecology , management , and development opportunities. **Forest Systems**, v. 27, n. 1, p. 1–
653 16, 2018.

654

655 RENGSIKUL, K. et al. Biomass yield , chemical composition and potential ethanol yields
656 of 8 cultivars of napier grass (*Pennisetum purpureum* Schumach) harvested 3-monthly in
657 central Thailand. **Journal of Sustainable Bioenergy Systems**, v. 3, n. 5, p. 107–112, 2013.

658

659 SCHNEIDER, L. S. A. et al. Selection of Elephant-Grass Genotypes for Forage Production.
660 **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. November, p. 148–156, 2018.

661

662 SILVA, S. C. DA; SBRISIA, A. F.; PEREIRA, L. E. T. Ecophysiology of C4 forage grasses—
663 understanding plant growth for optimising their use and management. **Agriculture**, v. 5, p.
664 598–625, 2015.

665

666 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS. **The SAS-System for Windows.**
667 **User's Guide. Versão 9.3.**Cary: Statistical Analysis System Institute, 2011.

668

669 VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** 2° ed. New York: Cornell University
670 Press, 1994.

671

672 ZAILAN, M. Z.; YAAKUB, H.; JUSOH, S. Yield and nutritive value of four Napier
673 (*Pennisetum purpureum*) cultivars at different harvesting ages. **Agriculture and Biology**
674 **Journal of North America**, v. 7, n. 5, p. 213–220, 2016.

675

CAPÍTULO 3

Aspectos produtivos de genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes sob corte e irrigação

1 **Aspectos produtivos de genótipos de *Pennisetum* sp. de diferentes portes sob corte e**
2 **irrigação**

3
4 **RESUMO**

5
6 Objetivou-se avaliar possíveis efeitos da irrigação e do porte da planta sobre características
7 produtivas e eficiência do uso da água, de genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum. sob
8 corte, no Agreste Meridional de Pernambuco. O delineamento experimental foi casualizado em
9 blocos, com arranjo em parcelas subdivididas, sendo as parcelas principais a presença/ausência
10 de irrigação, e as subparcelas os genótipos (IRI 381, Elefante B, Taiwan A-146 2.37 e Mott).
11 Os genótipos foram colhidos a cada 60 dias, totalizando 11 colheitas, sendo seis no período
12 seco e cinco no período chuvoso, sendo os dados analisados por época (chuvosa e seca). Foram
13 observados efeitos de clones, época e irrigação. Quando estudou o efeito de bloco não se
14 estudou o efeito de clone e vice-versa. Foram avaliados os teores de MS da planta inteira
15 (MSPI), folha (MSF) e colmo (MSC); eficiência do uso da água; acúmulos de forragem total,
16 por ano (2017 e 2018) e por colheita; taxa de acúmulo de forragem; densidade de forragem e
17 relação folha/colmo. O teor médio de MSPI (22%) foi significativamente maior na época seca,
18 nas parcelas não irrigadas. O IRI 381 apresentou os maiores teores médios de MSPI (20%),
19 MSF (23%) e MSC (19%) em relação aos demais genótipos. Constatou-se diferença entre os
20 genótipos para acúmulo total de forragem, tendo o IRI 381 69.906 kg de MS.ha⁻¹ nos dois anos
21 avaliados, com a maior parte (24.667 kg de MS.ha⁻¹) ocorrendo na época chuvosa com
22 irrigação, e o Mott com menor acúmulo (15.175 kg de MS.ha⁻¹). Considerando o efeito da
23 irrigação no acúmulo anual de MS, a diferença entre irrigado e não irrigado foi de 60 e 59%,
24 em 2017 e 2018, respectivamente. A irrigação e o porte da planta exercem influência sobre a
25 produtividade e a eficiência do uso da água em genótipos de capim-elefante sob corte. Os
26 genótipos de porte alto e o Taiwan A-146 2.37 (de porte baixo) apresentaram maiores médias
27 na maioria das variáveis produtivas quando comparados ao Mott, o qual apresentou maiores
28 densidade de forragem e relação F/C.

29
30 **Palavras-chave:** Capim-elefante. Capineira. Genótipos. Porte da planta.

31

32

33 **Productive aspects of genotypes of *Pennisetum* sp. of different sizes under cut and**
34 **irrigation**

35
36 **ABSTRACT**

37
38 The objective of this study was to evaluate the possible effects of irrigation and plant size on
39 productive characteristics and water use efficiency of *Pennisetum purpureum* Schum.
40 genotypes in the Southern Agreste of Pernambuco. The experimental design was randomized
41 in blocks, with arrangement in subdivided plots, the main plots being the presence / absence of
42 irrigation, and the subplots the genotypes (IRI 381, Elephant B, Taiwan A-146 2.37 and Mott).
43 The genotypes were collected every 60 days, totaling 11 crops, six in the dry season and five in
44 the rainy season, with data analyzed by season (rainy and dry). Effects of clones, season and
45 irrigation were observed. When studying the block effect the clone effect was not studied and
46 vice versa. The DM contents of the whole plant (DMWP), leaf (DML) and stem (DMS) were
47 evaluated; efficiency of water use; accumulations of total forage, per year (2017 and 2018) and
48 per harvest; forage accumulation rate; forage density and leaf/stem ratio. The mean DMWP
49 content (22%) was significantly higher in the dry season, in the non irrigated plots. IRI 381
50 presented the highest average DMWP (20%), DML (23%) and DMS (19%) in relation to the
51 other genotypes. It was observed a difference between the genotypes for total forage
52 accumulation, and IRI 381 obtained an average of 69,906 kg of MS.ha⁻¹ in the two years
53 evaluated, with the bulk (24,667 kg of MS.ha⁻¹) occurring at the time while Mott obtained the
54 lowest accumulation (15,175 kg of MS.ha⁻¹). Considering the effect of irrigation on the annual
55 accumulation of DM, the difference between irrigated and non-irrigated was 60 and 59%, in
56 2017 and 2018, respectively. The irrigation and the size of the plant influence the productivity
57 and the efficiency of water use in genotypes of elephant grass under cut. High size genotypes
58 and Taiwan A-146 2.37 (low-sized) presented higher averages in most productive variables
59 when compared to Mott, which presented higher forage density and F/C ratio.

60
61 **Keywords:** Elephant grass. Cut and carry. Genotypes. Size of the plant.

62
63
64
65

INTRODUÇÃO

66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98

Em regiões tropicais, a variabilidade das chuvas é o fator abiótico mais indutivo sobre as mudanças fenotípicas de plantas forrageiras sob condições de ausência de água. Portanto, o acúmulo de forragem sofre forte influência do ambiente, sobretudo a redução de disponibilidade de água no solo (MARANHÃO et al., 2018). Flutuações sazonais na oferta, em quantidade e qualidade de alimentos para os animais, resultam na ocorrência de épocas do ano que limitam a produtividade do sistema de produção animal (CARVALHO et al., 2018).

Medidas de manejo e gestão das áreas de produção devem ser tomadas para reduzir os efeitos da estação seca e dos anos de seca sobre a oferta de forragem, sobretudo em regiões do semiárido brasileiro (PINHEIRO; NAIR, 2018). O cultivo de forrageiras em capineiras para produção de feno, silagem, pré-secado ou fornecimento picado no cocho como forragem verde (OLIVEIRA et al., 2015), aliado ao uso da irrigação em regiões que tenham disponibilidade de água e não tenham limitações de temperatura e luz podem ser usadas como estratégias de manejo para reduzir os efeitos da sazonalidade da produção de forragem e manter certa regularidade na produção ao longo do ano (CÓSER et al., 2008).

Dentre as espécies que podem ser utilizadas como recurso forrageiro na alimentação animal, para capineira ou pastejo, devem-se levar em consideração características desejáveis como produtividade, rusticidade, adaptabilidade ao manejo, ao tipo de solo, ao clima e adequado valor nutricional (PEREIRA; LÉDO; MACHADO, 2017). Nesse cenário, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) se destaca, pois é uma forrageira com alto potencial de produção de matéria seca (DAHER, et al., 2017), ampla adaptação à diversidade de condições edafoclimáticas e com valor nutritivo satisfatório (LIMA et al., 2010).

A maioria das capineiras cultivadas no Brasil é explorada com cultivares de capim-elefante de porte alto (PEREIRA; LÉDO; MACHADO, 2017). Dentre estes genótipos temos o Elefante B e o IRI 381, recomendados para uso como capineira em Pernambuco (FREITAS et al., 2009). Esses, como a maior parte dos genótipos de porte alto, apresentam elevada produtividade (SILVA et al., 2011), porém também possuem elevada proporção de colmos na massa de forragem total, o que comprometem, em parte, o valor nutricional da forragem produzida (PEIXOTO, 2018).

Portanto, há necessidade de se estudar genótipos de porte baixo nesse tipo de sistema também. Entre estes, o Taiwan A-146 2.37 e o Mott destacam-se quanto aos aspectos nutricionais nos experimentos realizados pelo Programa de Melhoramento do capim-elefante

99 do acordo UFRPE/IPA (SILVA et al., 2009; SANTOS et al., 2013; VIANA et al., 2015). Neste
100 contexto, objetivou-se avaliar possíveis efeitos da irrigação e do porte da planta sobre
101 características produtivas e eficiência do uso da água, de genótipos de *Pennisetum purpureum*
102 Schum. sob corte, no Agreste Meridional de Pernambuco.

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

MATERIAL E MÉTODOS

130

131

132

133

134

135

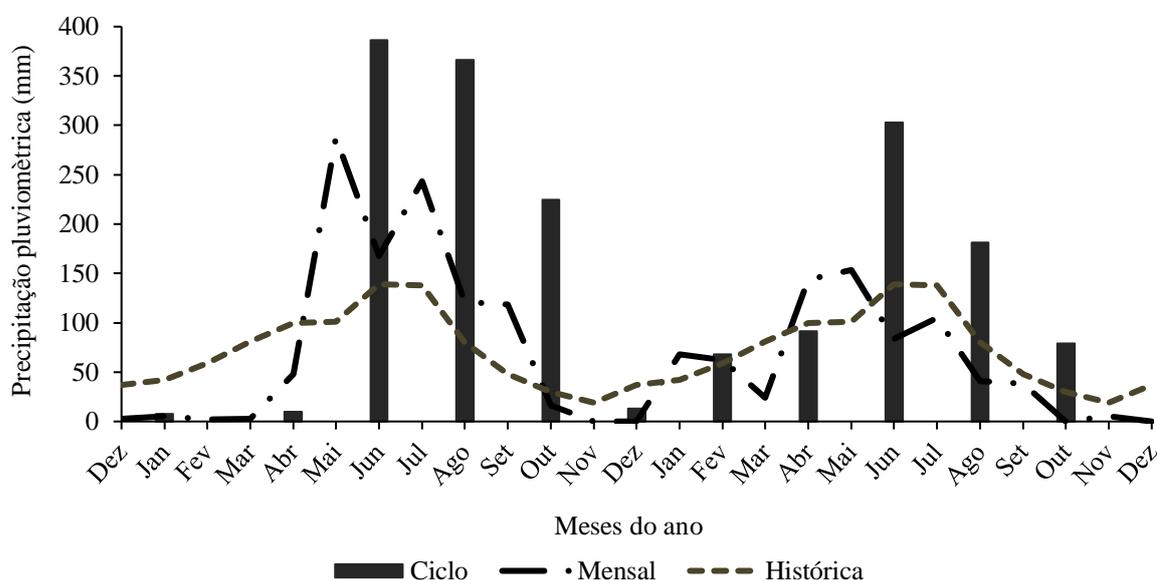
136

137

138

139

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, situada no município de Garanhuns, região Agreste meridional de Pernambuco, localizada a 08° 53' 25" de latitude Sul e 36° 29' 34" de longitude oeste, de dezembro de 2016 a outubro de 2018. O clima é classificado como tropical quente e úmido (tipo Cs'a na classificação climática de Koppen-Geiser). A precipitação anual histórica média de 53 anos do município é de 866 mm (BARBOSA et al., 2016), e durante a condução do experimento foi de 866,7 mm.ano⁻¹. As colheitas foram realizadas nos meses que estão com as barras escuras nos anos de 2017 e 2018 (Figura 1).



140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

Figura 1. Precipitação acumulada por ciclo, médias mensais referentes ao período experimental de dezembro de 2016 a dezembro de 2018 e histórica de 1961 a 2014.

Fonte: Dados por ciclo e mensal coletados na fazenda experimental da UFRPE e históricos na estação meteorológica do INMET em Garanhuns – PE.

Foi realizada uma amostragem do solo de 0-20 cm de profundidade para análise química antes do estabelecimento do experimento. Após esta etapa, procedeu-se o preparo mecanizado convencional do solo, realizado por meio de uma gradagem pesada, a 20 cm de profundidade, seguida de gradagem leve para incorporação do calcário e nivelamento do solo. Foram abertos sulcos com, aproximadamente, 20 cm de profundidade e espaçados de 1m.

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Amarelo segundo (EMBRAPA, 2018). A correção e a adubação de fundação foram realizadas de acordo com os resultados de análise do solo, que apresentou os seguintes valores: pH em água = 5,4; P = 2,0

154 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ (Mehlich⁻¹); $\text{K}= 0,12 \text{ cmolc}\cdot\text{dm}^{-3}$ (Mehlich⁻¹); $\text{Ca}= 0,95 \text{ cmolc}\cdot\text{dm}^{-3}$, $\text{Mg}= 0,95$
155 $\text{cmolc}\cdot\text{dm}^{-3}$, $\text{H} + \text{Al}= 5,52 \text{ cmolc}\cdot\text{dm}^{-3}$, $\text{SB}= 2,1 \text{ cmolc}\cdot\text{dm}^{-3}$, $\text{V}= 27\%$ e $\text{CTC}= 7,6 \text{ cmolc}\cdot\text{dm}^{-3}$,
156 $\text{MO}= 3,64\%$. As quantidades de corretivos e adubos seguiu a recomendação de Cavalcanti
157 (1998).

158 A classe textural do solo da área experimental foi classificada como franco-argilo
159 arenosa. A composição granulométrica e os resultados das análises físico-hídricas do solo foram
160 os seguintes: argila= 212 g/kg; silte= 16 g/kg; areia total= 655 g/kg; capacidade de campo=
161 0,16 g/g; ponto de murcha permanente= 0,10 g/g; água disponível= 0,06 g/g; densidade do
162 solo= 1,18 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$; densidade de partículas= 2,65 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ e porosidade total= 55,43%.

163 Foi aplicado 3680 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de calcário calcítico (PRNT=90%) e incorporado ao solo a 20
164 cm de profundidade, com objetivo de elevar a saturação por bases para 70%. No plantio
165 (abril/2016) foram aplicados no sulco superfosfato simples e cloreto de potássio, numa dosagem
166 de 100 kg de $\text{P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$ e 80 kg de $\text{K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente. Foram realizadas adubações de
167 cobertura com 80 kg de $\text{K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$ e 100 kg de $\text{N}\cdot\text{ha}^{-1}$, e as fontes utilizadas foram cloreto de
168 potássio e sulfato de amônio. O adubo foi aplicado uma semana após a terceira, quarta, nona e
169 décima colheitas, durante o período chuvoso em toda a área experimental.

170 Foram realizadas duas adubações fosfatadas de manutenção após a terceira e nona
171 colheitas. No primeiro momento aplicou uma dose de 20 kg de $\text{P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$ nas parcelas não
172 irrigadas e 40 kg de $\text{P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$ nas irrigadas. No segundo momento foi aplicada uma dose de 60
173 kg de $\text{P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$ nas parcelas não irrigadas e 100 kg de $\text{P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$ nas irrigadas. A fonte utilizada
174 foi o superfosfato simples, aplicado na linha, seguindo a recomendação baseada na análise de
175 solo. Essas adubações de adubação fosfatada de correção foram realizadas mediante análise de
176 solo prévia.

177 A área experimental (Figura 1, no apêndice) foi composta por 1.820 m^2 (91 m x 20 m),
178 sendo cada parcela constituída de canteiros de 546 m^2 (91 m x 6 m), com 32 subparcelas, com
179 dimensões de 24 m^2 (4 m x 6 m) e área útil de 15 m^2 (3 m x 5 m).

180 Os tratamentos foram compostos por quatro genótipos de *Pennisetum purpureum*
181 Schum., associados à presença ou ausência de irrigação. Utilizou-se o delineamento casualizado
182 em blocos, em que as parcelas principais foram constituídas pela presença ou ausência de
183 irrigação e, as subparcelas, compostas pelos quatro genótipos, sendo dois de porte alto (IRI 381
184 e Elefante B) e dois de porte baixo (Taiwan A-146 2.37 e Mott).

185 Foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento, com uma vazão de 1,5 L/h. A
 186 fonte de água para irrigação foi um reservatório localizado próximo à área experimental. Foram
 187 realizadas duas análises da água do reservatório, sendo uma no período seco e outra no chuvoso
 188 de cada ano experimental (Tabela 1).

189

190 **Tabela 1.** Análise da água utilizada para irrigação na fazenda experimental de Garanhuns-PE, no período seco e
 191 chuvoso de 2017 e 2018.

Parâmetro	Unidade	2017		2018	
		Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso
Cor aparente	mg Pt-Co/L	ND	ND	140	70
Turbidez	uT	246	538	30,5	120
Condutividade elétrica	µS/cm a 25°C	359,6	334,9	147,1	148,3
pH	-	8,0	6,55	6,6	7,9
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	536,0	544,0	180,0	132,0
Alcalinidade de hidróxidos em CaCO ³	mg/L	0,0	0,0	0,0	0,0
Alcalinidade de carbonatos em CaCO ³	mg/L	0,0	0,0	0,0	0,0
Alcalinidade em Bicarbonatos em CaCO ³	mg/L	50,5	10,1	39,4	10,0
Alcalinidade total em CaCO ³	mg/L	50,5	10,1	39,4	10,0
Dureza total em CaCO ³	mg/L	23,5	35,3	31,3	34,0
Cálcio em Ca ⁺²	mg/L	3,1	2,4	6,3	12,8
Magnésio em Mg ⁺²	mg/L	3,2	7,1	4,7	0,5
Sódio em Na ⁺	mg/L	71,0	72,0	2,5	14,6
Potássio em K ⁺	mg/L	13,8	10,3	8,8	50,4
Cloreto em Cl ⁻	mg/L	98,1	103,1	38,1	44,0
Sulfato em SO ₄ ⁻²	mg/L	149,5	135,6	2,0	41,6
Ferro total em Fe ⁺²	mg/L	-	-	-	-
Relação de Adsorção de Sódio - RAS		6,34	5,24	0,18	1,09
Classificação da água para irrigação		C2S1	C2S1	C1S1	C1S1

192 ND: Valor acima da concentração de detecção do aparelho.

193 C1S1: Condutividade elétrica baixa e salinidade baixa; C2S1: Condutividade elétrica média e salinidade baixa.

194 **Fonte:** Laboratório de análise de planta, ração e água – LAPRA – IPA.

195

196 Conforme a análise da água (Tabela 1), as águas classificadas como C2S1 e C1S1
 197 possuem baixa concentração de sódio, podendo ser utilizadas na maioria das culturas, em quase
 198 todos os tipos de solo, com pequena probabilidade de ocasionar salinidade (ARAÚJO NETO
 199 et al., 2015). A aplicação da água foi manejada de maneira que os genótipos recebessem a
 200 reposição com base na evapotranspiração real da cultura (ETc), com base no método de
 201 Penman-Monteith padronizado pela FAO/56 (ALLEN et al., 1998). Os cálculos de ET0 foram
 202 realizados diariamente e a frequência de irrigação ocorreu três vezes na semana (segunda,
 203 quarta e sexta) em dias fixos.

204 A evapotranspiração de referência foi estimada por meio da equação:

205

$$206 \quad ET_0 = ([0,408 s (R_n - G) + g * 900 / (T + 273) * U_2 * D_e] / [s + g (1 + 0,34 * U_2)])$$

207

208 Em que: ET_0 – Evapotranspiração por Penman-Monteith (mm.dia^{-1}); s – declinação da
 209 curva de saturação de vapor de água ($\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$); R_n – saldo de irradiação ($\text{MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$); G –
 210 densidade de fluxo de calor no solo ($\text{MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$); g – Fator psicrométrico (MJ.kg^{-1}); T –
 211 temperatura do ar ($^\circ\text{C}$); U_2 – velocidade do vento (m.s^{-1}); D_e – pressão de saturação de vapor
 212 (kPa) subtraído de pressão real de vapor (kPa). Além disso, a ET_0 foi subtraída da precipitação
 213 diária em (mm.dia^{-1}) quando ocorria e corrigida com valores de duas variáveis que foram: o
 214 coeficiente da cultura (K_c) e o fator de correção da evapotranspiração (KL), segundo Keller e
 215 Bliesner (1990). A evapotranspiração da cultura foi estimada a partir da equação:

216

217

$$ET_c = K_c . ET_0$$

218

219 Em que: K_c é coeficiente de cultura, adimensional. O valor do K_c (0,40) foi definido para
 220 o estágio inicial de desenvolvimento (0 a 10 dias pós-corte) e K_c (0,80) para o estágio vegetativo
 221 de desenvolvimento (11 a 50 dias pós-corte) e K_c (1,0) para o estágio final de desenvolvimento
 222 (51 a 60 dias pós-corte) (FAO/56) (ALLEN et al., 1998). A evapotranspiração da cultura
 223 corrigida pelo KL a partir da equação:

224

225

$$ET_c = ET_c . KL$$

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

Em que: KL é o fator de correção da evapotranspiração (KL), que foi de 0,62 e
 adimensional. Por fim, a lâmina total de água aplicada na irrigação (L , mm) foi calculada com
 base na seguinte equação:

$$L = ET_c / (E_a / 100)$$

Em que: E_a : Eficiência de aplicação da água (%), em que foram considerados 95% para
 o sistema de gotejamento. O tempo que foi gasto para a aplicação da lâmina calculada foi dado
 pela equação:

$$T_{irrigação} = (ET_c * ee * 60) / (ve * E_a)$$

Em que: ee : espaçamento entre os emissores, que foi de $0,1 \text{ m}^2$; ve : vazão do emissor, que
 foi de $1,5 \text{ L/h}$; e E_a : eficiência de aplicação da água.

236 As precipitações acumuladas nas épocas chuvosa e seca referentes a 2017 foram 977,5 e
 237 30,8 mm, e em 2018 foram de 484,5 e 238,4 mm, respectivamente. A soma da ET₀ e a lâmina
 238 líquida diária média de irrigação na época chuvosa de 2017 foram 259,8 e 0,51 mm e em 2018
 239 foram de 283,6 e 0,68 mm, respectivamente. Na época seca, a ET₀ acumulada e a lâmina líquida
 240 diária média de irrigação em 2017 foram 812,15 e 1,4 mm, em 2018 foram de 844,5 e 1,57 mm,
 241 respectivamente. As temperaturas máxima e mínima na época chuvosa de 2017 variaram de
 242 20,27 °C a 19,37 °C, em 2018 de 20,24°C e 19,23 °C, respectivamente. Na época seca de 2017
 243 e 2018, de 23,54 °C a 22,25 °C, respectivamente (Figura 2).
 244

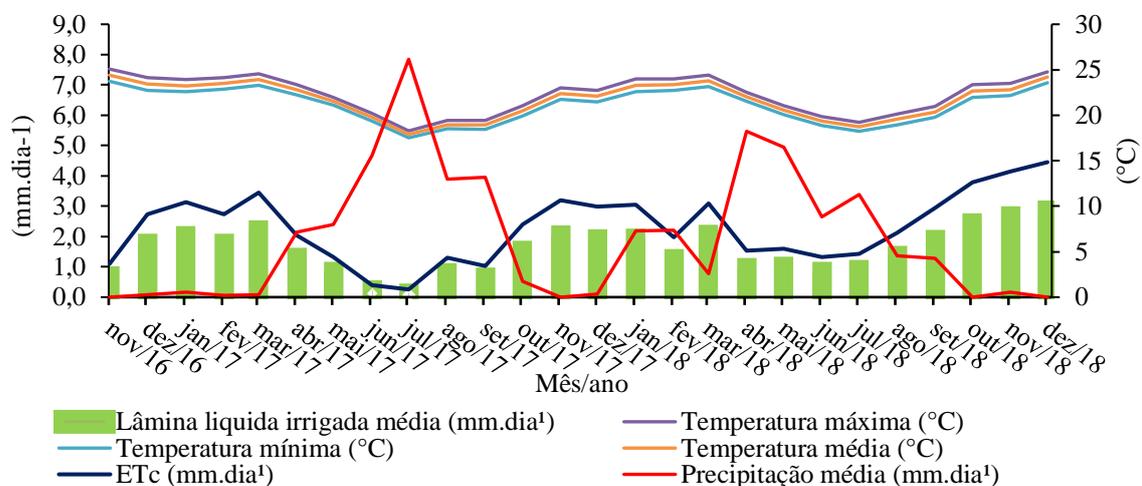


Figura 2. Variáveis climatológicas, ETc e lâmina líquida de irrigação de novembro de 2016 a dezembro de 2018; Garanhuns-PE.

Fonte: INMET e Fazenda experimental UFRPE.

250 O critério utilizado para denominação das épocas chuvosa e seca durante os 22 meses
 251 foi baseado na evapotranspiração média de referência de cada ciclo de 60 dias. Portanto,
 252 multiplicou-se a ET₀ média do ciclo pelo número de dias do ciclo. Se o valor obtido fosse maior
 253 que a precipitação média ocorrida no ciclo considerou-se o ciclo como seco e, quando foi
 254 menor, como chuvoso. Assim, foram considerados chuvosos os meses de junho, agosto e
 255 outubro em 2017 e junho e agosto em 2018. Foram considerados secos os meses de janeiro,
 256 abril e dezembro em 2017 e fevereiro, abril e outubro em 2018. Nestes respectivos meses
 257 ocorreram as colheitas nas épocas chuvosa e seca.

258 Os genótipos foram submetidos a colheitas sucessivas, a cada 60 dias, durante 22 meses,
 259 com intensidade de corte rente ao solo em toda parcela. O critério adotado para que houvesse
 260 ou não a colheita durante o período seco nas parcelas não irrigadas foi a altura média mínima
 261 das plantas, por porte, sendo 60 cm para os genótipos de porte alto e 50 cm para os de porte

262 baixo. A primeira colheita ocorreu em janeiro/2017, 60 dias após o corte de uniformização,
263 realizado em novembro/2016. Os períodos que não ocorreram colheitas nas parcelas sem
264 irrigação foram: primeira colheita (janeiro/2017); segunda colheita (abril/2017) e sétima
265 colheita (fevereiro/2018).

266 As variáveis produtivas avaliadas foram teores de MS da planta inteira, folha e colmo;
267 eficiência do uso da água; acúmulo de forragem total, por ano (2017 e 2018), por colheita; taxa
268 de acúmulo de forragem; densidade de forragem e relação folha/colmo. Em três perfilhos de
269 cada parcela as frações da planta foram separadas em folhas mais lígula e colmo mais bainha
270 (Figura 5, apêndice). Estas frações eram pesadas e secas em estufa de ventilação forçada, a 55
271 °C até peso constante. Após pesagem, as amostras eram novamente pesadas e, em seguida,
272 moídas a 2 mm em moinho tipo Willey, para posterior determinação dos teores de MS em
273 estufa, a 105 °C (DETMANN et al., 2012).

274 A variável produção de forragem total considerou a soma de todos os 11 ciclos avaliados
275 independente da época. Para o cálculo da eficiência do uso da água utilizou a seguinte equação:

$$276 \quad \text{EUA} = \text{AFC} / \text{VAC}$$

277 Em que: EUA= Eficiência do uso da água (Kg de MS. L⁻¹de água); VAC= Volume de
278 água gasto por ciclo (L.ciclo⁻¹.ha⁻¹); AFC= Acúmulo de forragem por ciclo (kg de MS.ha⁻¹).

279 Para calcular o volume de água gasto por ciclo utilizou a seguinte equação:

$$280 \quad \text{VAC} = (\text{TI} * \text{ve}) * \text{ne}$$

281 Em que: TI= Tempo de irrigação em horas; ve= Vazão do emissor (L.hora⁻¹); ne=
282 Número de emissores.ha⁻¹.

283 Foi realizado teste de normalidade dos resíduos (Kolmogorov-Smirnov) e de
284 homocedasticidade das variâncias pelo teste de Hartley. Atendendo a estes pressupostos,
285 seguiu-se realizando a análise de variância (ANOVA), considerando delineamento
286 experimental casualizado em blocos, com arranjo em parcelas subdivididas (irrigação na
287 parcela principal e genótipos/porte da planta na subparcela), utilizando o procedimento MIXED
288 do software SAS 9.4 (SAS, 2011), com medidas repetidas no tempo. As épocas chuvosa e seca
289 foram consideradas como medidas repetidas no tempo. Os dados foram analisados para estudar
290 o efeito de genótipos e porte, separadamente. Os blocos foram considerados como efeito
291 aleatório. Quando houve efeito significativo dos fatores estudados e suas interações no teste F
292 na ANOVA, as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey. Realizaram-se também
293 correlações de Pearson entre as variáveis. O nível de probabilidade considerado foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

294

295

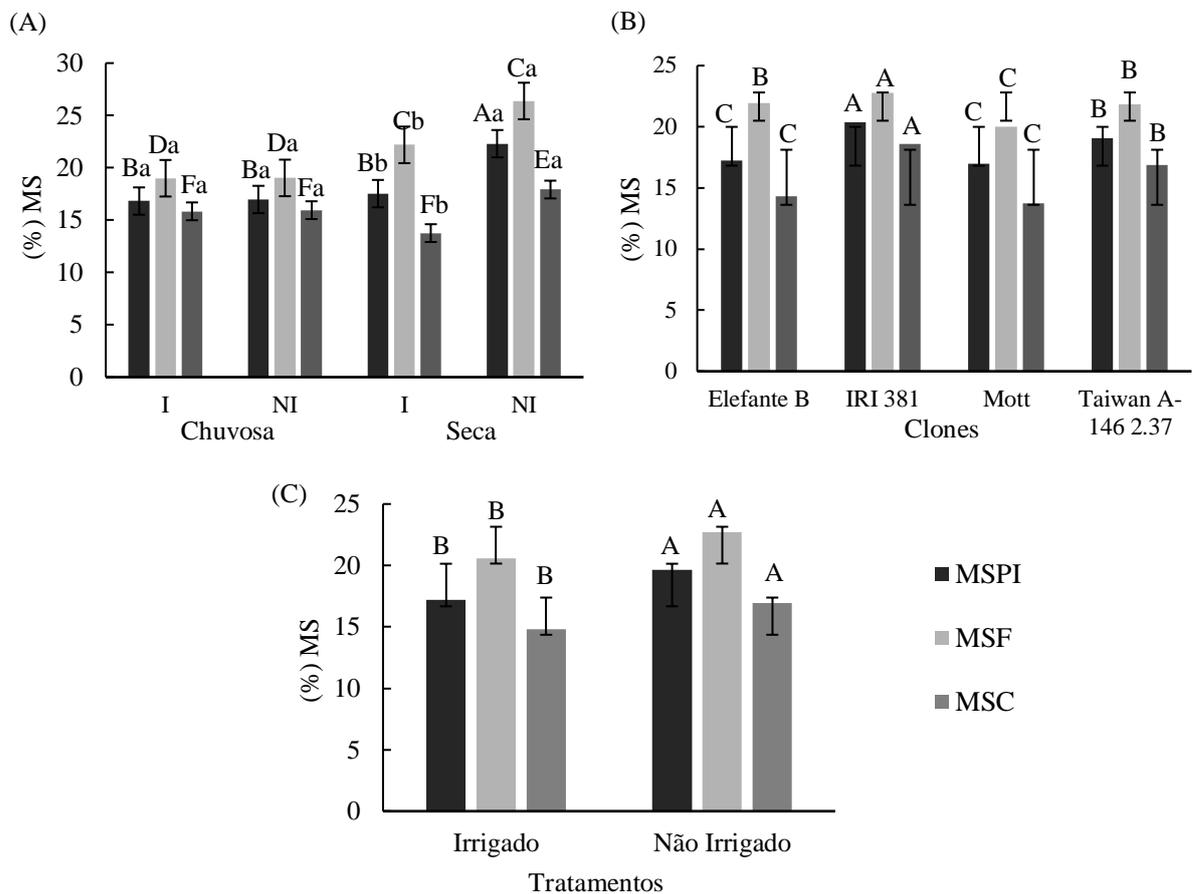
296

297

298

Observou-se interação significativa entre épocas do ano x irrigação (Figura 3 A), diferença ($P < 0,05$) entre os genótipos (Figura 3 B) e diferença entre tratamentos com e sem irrigação (Figura 3 B) para os teores médios de MSPI, MSF e MSC.

299



300

Figura 3. Teores médios de matéria seca (MS) da planta inteira (MSPI), folha (MSF) e colmo (MSC), de genótipos de capim-elefante irrigados e não irrigados sob corte com 60 dias de idade, referente a 11 colheitas; Garanhus-PE.

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

- (A) Letras maiúsculas diferentes entre épocas (Chuvosa e Seca), para a mesma variável e letras minúsculas diferentes entre irrigado (I) e não irrigado (NI), dentro de cada época. Para a mesma variável há diferença entre as médias pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). As barras representam o erro padrão da média.
- (B) Letras maiúsculas diferentes entre genótipos, para a mesma variável, há diferença entre as médias pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). As barras representam o erro padrão da média.
- (C) Letras maiúsculas diferentes entre os sistemas irrigado e não irrigado, para a mesma variável. Há diferença entre as médias pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). As barras representam o erro padrão da média.

O teor médio de MSPI foi maior ($P < 0,05$) na época seca nas parcelas não irrigadas (22%), comparado aos teores de MS na mesma época com irrigação e da época chuvosa com e sem irrigação (17% em média). Observou-se diferença ($P < 0,05$) nos teores de MSF entre épocas

315 seca e chuvosa e dentro de cada época, não havendo diferença entre irrigado e não irrigado,
316 apenas na época seca (Figura 3 A).

317 O teor de MSC foi maior ($P<0,05$) na época seca, seguindo o mesmo comportamento
318 da MSPI (Figura 3 A). O teor de MSF foi maior ($P<0,05$) comparado à MSPI e MSC, na época
319 seca e não irrigado. Isso provavelmente ocorreu em função da menor disponibilidade de água
320 no solo, o que deve ter resultado em menor teor de água nos tecidos das plantas, sobretudo na
321 época seca, corroborando os resultados de Ribeiro et al. (2009), que obtiveram um valor médio
322 de MS no Napier de 16,8 % no irrigado e 19% no não-irrigado aos 35 dias de idade colhidos
323 em duas época chuvosa e uma seca.

324 O IRI 381 apresentou os maiores teores médios de MSPI (20%), MSF (23%) e MSC
325 (19%) em relação aos demais genótipos, enquanto o Mott apresentou os menores teores de
326 MSPI, MSF e MSC (Figura 3 B). Resultados semelhantes a estes foram observados por Peixoto
327 (2018), que trabalhou com os mesmos genótipos em sistema de capineira em sequeiro, fez
328 separação morfológica e observou teores de MS em folha que variaram de 17,2% a 25,0% e em
329 colmo, de 17,1% a 24,1%.

330 Não houve efeito ($P>0,05$) do porte da planta nos teores médios de MSPI, MSF e MSC.
331 Esse resultado é positivo quando pensamos na colheita, pois neste aspecto não há necessidade
332 de esperar os genótipos de porte baixo, por exemplo, alcançarem idades mais avançadas para
333 que ocorra aumento dos teores de MS, que é um dos limitantes para utilização do capim-elefante
334 no processo de ensilagem. Maiores teores de MS no momento da colheita facilita o uso da
335 forrageira para produção de silagem. Os teores médios de MS observados por Santos et al.
336 (2013) aos 56 dias de idade variaram de 23,7 a 16,6% trabalhando com os genótipos Mott,
337 Elefante B, Taiwan A – 146 2.37 e HV 241 e os autores concluíram que todos os genótipos
338 apresentaram processo fermentativo eficiente no processo de ensilagem.

339 Observou-se efeito da irrigação ($P<0,05$) nos teores médios de MSPI, MSF e MSC
340 (Figura 3 C). Este resultado era esperado em função da maior disponibilidade de água no solo,
341 ocasionando maior absorção da solução do solo, conferindo assim menores teores de MS nas
342 plantas irrigadas (ALENCAR et al., 2009). Os teores de MSPI, MSF e MSC no tratamento não
343 irrigado foram 12,9 e 13%, respectivamente, valores esses superiores aos obtidos nas plantas
344 com irrigação (Figura 3 C).

345 Houve interação tripla entre os fatores época, irrigação e genótipos para acúmulo de
346 forragem total e relação folha/colmo (Tabela 2). Houve diferença ($P<0,05$) entre os genótipos

347 para acúmulo de forragem total, com exceção dos tratamentos não irrigados durante a época
 348 seca. Analisando cada genótipo dentro de épocas e irrigação houve efeito da irrigação ($P < 0,05$)
 349 dentro de cada época, para a produção de forragem total, não havendo efeito ($P > 0,05$) da
 350 irrigação para relação folha/colmo dentro da mesma época (Tabela 2).

351 Constatou-se diferença ($P < 0,05$) entre os genótipos para acúmulo de forragem total. O
 352 IRI 381 apresentou acúmulo total de forragem de 69.906 kg de MS.ha⁻¹ nos dois anos avaliados,
 353 sendo que a maior parte (24.667 kg de MS.ha⁻¹) ocorreu na época chuvosa com irrigação e o
 354 Mott a menor produção (15.175,4 kg de MS.ha⁻¹) (Tabela 2). Da mesma forma, um estudo
 355 anterior avaliando o genótipo Napier por Ribeiro et al. (2009), observaram que a irrigação
 356 resultou em maior produção de MS, comparada a um sistema sem irrigação; outro fator que
 357 possivelmente explica a maior produção.

358

359 **Tabela 2.** Acúmulo de forragem total e relação folha/colmo de genótipos de capim-elefante em duas épocas, sob
 360 corte, com e sem irrigação; Garanhuns-PE.

Genótipo	Época			
	Chuvosa		Seca	
	Irigado	Não irrigado	Irigado	Não irrigado
² Acúmulo de forragem total (kg de MS.ha ⁻¹) (EP= 842,62)				
Elefante B	21.727,1 Aa	15.571,1 Bb	13.219,3 Bb	4.017,7 Ac
IRI 381	24.667,2 Aa	20.591,8 Ab	17.501,2 Ab	7.146,4 Ac
Mott	15.175,4 Ba	13.493,2 Ba	12.409,3 Ba	4.455,3 Ac
Taiwan A-146 2.37	18.902,2 Aa	13.712,3 Bb	10.062,9 Bb	4.046,1 Ac
¹ Relação folha/colmo (F/C) (EP= 0,0540)				
Elefante B	0,65 Bb	0,59 Bb	1,30 Ba	1,24 Ba
IRI 381	0,52 Bb	0,51 Bb	1,07 Ba	1,29 Ba
Mott	1,01 Ab	0,91 Ab	1,75 Aa	1,95 Aa
Taiwan A-146 2.37	0,55 Bb	0,52 Bb	1,37 Ba	1,29 Ba

361 Letras maiúsculas diferentes na coluna para comparação de genótipos dentro de época e irrigação e minúsculas
 362 diferentes na linha para comparação de épocas e irrigação dentro de cada genótipo. As médias diferem entre si
 363 pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ¹ Média de 11 colheitas de 2017 e 2018; ² Soma de 11 colheitas de
 364 2017 e 2018; EP= Erro padrão.

365

366 Constatou-se em todos os genótipos as menores produções médias na época seca sem
 367 irrigação, semelhantemente ao que ocorreu com os resultados de Carvalho et al. (2018), em que
 368 a umidade do solo foi um fator limitante na produção do capim-elefante roxo, em sistema de
 369 corte. Ocorreu maior relação folha/colmo em todos os genótipos na época seca,
 370 independentemente de haver ou não irrigação, enquanto os valores médios da época chuvosa,
 371 irrigado e não irrigado, foram significativamente menores (Tabela 2). Segundo Carvalho et al.
 372 (2018), isso ocorre porque, à medida que o alongamento do colmo se intensifica, devido ao

373 desenvolvimento da planta, a relação folha/colmo diminuiu progressivamente, em trabalho
374 realizado com capim-elefante roxo irrigado. Em função do déficit hídrico na época seca, a taxa
375 de alongamento de colmo é reduzida, favorecendo, assim, maiores proporções de folhas
376 (MELLO et al., 2006).

377 Observou-se no Mott as maiores médias de relação folha/colmo nas duas épocas do ano
378 e nos sistemas com e sem irrigação (Tabela 2). A maior relação folha/colmo de um determinado
379 genótipo pode resultar em forragem com melhor valor nutricional. Segundo Van Soest (1994),
380 maiores teores de F/C promovem maior ingestão da forragem, pois está altamente
381 correlacionada a teores de proteína bruta e digestibilidade da planta.

382 Houve interação significativa entre genótipos e irrigação para as variáveis acúmulo de
383 forragem, em 2017, e taxa de acúmulo de forragem. Os efeitos das médias foram significativos
384 ($P < 0,05$) de forma isolada para EUA, acúmulo de forragem, em 2018, acúmulo de forragem
385 por colheita e densidade de forragem (Tabela 3). Houve efeito ($P < 0,05$) da irrigação no acúmulo
386 de forragem, em 2017, com maior acúmulo de forragem para todos os quatro genótipos
387 irrigados, em detrimento às parcelas não irrigadas. Em relação aos acúmulos médios de
388 forragem do sistema irrigado, a maior produção ocorreu no IRI 381, seguido do Elefante B,
389 Taiwan A-146 2.37 e Mott, com 26.982, 22.730, 18.629 e 16.210 kg de MS.ha⁻¹.ano⁻¹,
390 respectivamente. Não houve diferença ($P < 0,05$) entre os genótipos nas parcelas não irrigadas
391 (Tabela 3). Este resultado corrobora que a umidade do solo tem efeito direto no potencial
392 produtivo dos genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum.

393 Houve diferença ($P < 0,05$) entre genótipos para eficiência de uso da água, mas não houve
394 diferença entre irrigado e não irrigado, ou seja, a irrigação não contribuiu para torna o sistema
395 mais eficiente quanto ao uso da água para produção de forragem. O IRI 381 foi o genótipo com
396 maior eficiência quanto ao uso da água para produção de MS média de 37,5% em relação aos
397 demais genótipos (Tabela 3). Isso deve principalmente ao maior acúmulo de forragem deste
398 genótipo, ou seja, produz mais forragem utilizando a mesma quantidade de água disponibilizada
399 para os demais genótipos (Tabela 3).

400

401

402

403

404

405 **Tabela 3.** Variáveis produtivas de genótipos de capim-elefante, sob corte, com e sem irrigação; Garanhuns-PE.

Item	Genótipo				Média Geral
	Elefante B	IRI 381	Mott	Taiwan A-146 2,37	
¹ Eficiência de uso da água - EUA (kg de MS.L ⁻¹ de água) (EP= 0,8582)					
Irigado	13,8	16,9	13,0	11,6	13,9 ns
Não irrigado	14,4	21,9	17,2	14,6	17,0 ns
Média	14,1 b	19,4 a	15,1 b	13,1 b	
² Acúmulo de forragem 2017 (kg de MS.ha ⁻¹ .ano ⁻¹) (EP= 1199,97)					
Irigado	22.729,9 Ab	26.982,0 Aa	16.209,9 Ad	18.628,7 Ac	21.137,6
Não irrigado	13.645,7 Ba	16.866,0 Ba	10.942,1 Ba	11.498,5 Ba	13.238,0
Média	18.187,8	21.924,0	13.576,0	15.063,6	
³ Acúmulo de forragem 2018 (kg de MS.ha ⁻¹ .ano ⁻¹) (EP= 594,19)					
Irigado	12.216,4	15.186,3	11.374,9	9.836,4	12.153,5 A
Não irrigado	5.443,0	10.872,2	7.006,32	7.259,9	7.645,4 B
Média	8.829,7 b	13.029,2 a	9.190,6 b	8.548,2 b	
¹ Acúmulo de forragem por colheita (kg de MS.ha ⁻¹ .colheita ⁻¹) (EP= 136,66)					
Irigado	3.274,3	3.925,1	2.551,7	2.678,8	3.107,5 A
Não irrigado	2.257,9	3.250,2	2.091,8	2.020,6	2.405,2 B
Média	2.766,1 b	3.587,7 a	2.321,8 c	2.349,7 c	
¹ Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS.ha ⁻¹ .dia ⁻¹) (EP= 2,2382)					
Irigado	53,5 Ab	64,2 Aa	41,9 Ad	44,5 Ac	51,0
Não irrigado	36,5 Bb	52,0 Ba	34,2 Ab	33,2 Bb	39,0
Média	45,0	58,1	38,1	38,9	
¹ Densidade de forragem (kg.cm ⁻¹ .ha ⁻¹ de MS) (EP= 0,9114)					
Irigado	23,01	25,8	35,5	27,0	27,8 A
Não irrigado	16,9	22,5	28,9	22,5	22,7 B
Média	19,9 c	24,1 b	32,2 a	24,7 b	

406 Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha, as médias diferem entre si pelo teste de
407 Tukey a 5% de probabilidade. ¹ Média de 11 colheitas de 2017 e 2018; ² Somatório de seis colheitas referentes a
408 2017; ³ Somatório de cinco colheitas referentes a 2018; EP= Erro padrão.
409

410 Em 2018, a produção de forragem do sistema irrigado foi, aproximadamente, 59%
411 superior em relação ao não irrigado (Tabela 3). No caso das parcelas não irrigadas, o déficit
412 hídrico promove a desidratação celular, reduzindo a pressão de turgor, resultando no
413 fechamento de estômatos, inibição fotossintética e, conseqüentemente, na redução da taxa de
414 crescimento das plantas (KOETZ et al., 2017). Em relação aos demais genótipos, observamos
415 maior acúmulo de forragem por ano no IRI 381 (Tabela 3). Esse resultado pode ter ocorrido
416 por conta dos maiores valores médios de altura de planta, diâmetro de colmo (Capítulo 2) e
417 teores de MSPI, MSF e MSC (Figura 3).

418 O acúmulo médio de forragem por colheita foi maior (P<0,05) no IRI 381, seguido pelo
419 Elefante B e os de porte baixo (Mott e Taiwan A-146 2.37) com 2.335,7 kg de MS.ha⁻¹.colheita⁻¹

420 ¹, em média (Tabela 3). A produção de capim-elefante é variada e influenciada por vários
421 fatores, incluindo edafoclimáticos, espaçamento e manejo de cultivo (SIRAIT, 2017).

422 Assim como nos resultados de acúmulo de forragem por ano e por época, constatou-se
423 o mesmo comportamento na taxa de acúmulo de forragem, sendo o IRI 381 o genótipo com
424 maior acúmulo médio de forragem. Com exceção do Mott, houve diferença entre irrigado e não
425 irrigado nos demais genótipos. Da mesma forma que nos resultados de acúmulo de forragem
426 por ano e por época, constatou-se o mesmo comportamento na taxa de acúmulo de forragem,
427 sendo o IRI 381 o genótipo com maior acúmulo médio de forragem. Com exceção do Mott,
428 houve diferença entre irrigado e não irrigado nos demais genótipos (Tabela 3).

429 A densidade de forragem do Mott foi maior ($P < 0,05$) quando comparado aos demais
430 genótipos. Este resultado deve estar associado à elevada proporção de folhas desse genótipo, o
431 que eleva, sobremaneira, a densidade de forragem, visto que esta variável é obtida pelo
432 quociente entre a massa de forragem e altura. Os maiores valores de densidade de forragem
433 pode ser um bom indicativo, visto que maiores densidades podem promover maiores massas de
434 bocado quando os animais estão em pastejo (HODGSON, 1990; JIMOH; ADELEYE;
435 OLANITE, 2010).

436 Houve diferença ($P < 0,05$) entre as médias em cada fator (porte e irrigação) de forma
437 isolada em todas as variáveis (Tabela 4). Observou-se diferença ($P > 0,05$) entre os portes alto e
438 baixo, e não houve diferença ($P > 0,05$) na irrigação para a variável EUA. Os genótipos de porte
439 alto foram 19% mais eficientes quanto ao uso da água quando comparado aos genótipos de
440 porte baixo, e isto se deve, sobretudo, ao maior acúmulo de forragem do porte alto (Tabela 4).

441 Nas variáveis acúmulo de forragem por ano (2017 e 2018), por colheita, total, taxa de
442 acúmulo e densidade de forragem observaram-se maiores médias nos tratamentos irrigados,
443 com exceção da relação folha/colmo, em que não houve diferença significativa (Tabela 4).
444 Portanto, a disponibilidade de água no solo para atender à demanda hídrica da planta via
445 irrigação proporcionou maior crescimento dos genótipos, o que possibilitou ao longo dos anos
446 maior número de colheitas, independente do porte.

447

448

449

450

451

452
453**Tabela 4.** Variáveis produtivas em diferentes portes de capim-elefante, sob corte, com e sem irrigação; Garanhuns-PE.

Item	Porte da planta		Média Geral
	Alto	Baixo	
¹ Eficiência de uso da água - EUA (kg de MS.L ⁻¹ de água) (EP= 0,8141)			
Irrigado	15,40	12,32	13,9 ns
Não irrigado	18,18	15,88	17,0 ns
Média	16,8 a	14,1 b	
³ Acúmulo de forragem 2017 (kg de MS.ha ⁻¹ .ano ⁻¹) (EP= 951,39)			
Irrigado	24.855,9	17.419,3	21.137,6 A
Não irrigado	15.255,8	11.220,3	13.238,1 B
Média	20.055,9 a	14.319,8 b	
⁴ Acúmulo de forragem 2018 (kg de MS.ha ⁻¹ .ano ⁻¹) (EP= 565,06)			
Irrigado	13.701,4	10.605,7	12.153,5 A
Não irrigado	8.157,6	7.133,1	7.645,4 B
Média	10.929,5 a	8.869,4 b	
² Acúmulo de forragem total (kg de MS.ha ⁻¹) (EP= 1245,26)			
Irrigado	38.557,4	28.024,9	33.291,2 A
Não irrigado	23.413,5	18.353,4	20.883,4 B
Média	30.985,4 a	23.189,2 b	
¹ Acúmulo de forragem (kg de MS.ha ⁻¹ .colheita ⁻¹) (EP= 134,0)			
Irrigado	3.599,7	2.615,2	3.107,5 A
Não irrigado	2.754,1	2.056,2	2.405,2 B
Média	3.176,9 a	2.335,7 b	
¹ Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS.ha ⁻¹ .dia ⁻¹) (EP= 2,1821)			
Irrigado	58,8	43,2	51,0 A
Não irrigado	44,3	33,7	39,0 B
Média	51,6 a	38,5 b	
¹ Densidade de forragem (kg.cm ⁻¹ .ha ⁻¹ de MS) (EP= 1,0459)			
Irrigado	24,4	31,2	27,8 A
Não irrigado	19,7	25,7	22,7 B
Média	22,1 b	28,5 a	
¹ Relação Folha/Colmo (EP= 0,0516)			
Irrigado	0,9	1,2	1,0 ns
Não irrigado	0,9	1,2	1,0 ns
Média	0,9 b	1,2 a	

454
455
456
457
458

Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha, as médias diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ns= não significativo. ³ Somatório de seis colheitas referentes a 2017; ⁴ Somatório de cinco colheitas referentes a 2018; ¹ Média de 11 colheitas de 2017 e 2018; ² Soma de 11 colheitas de 2017 e 2018; EP= Erro padrão.

459
460
461

Considerando o efeito da irrigação no acúmulo anual de MS nos dois portes, as diferenças entre irrigado e não irrigado foram de 60 e 59%, em 2017 e 2018, respectivamente (Tabela 4).

462 Houve diferença entre o acúmulo de forragem anual entre os genótipos de porte alto e
463 baixo. Os genótipos de porte alto acumularam, em média, 40 e 23%, em 2017 e 2018,
464 respectivamente, mais forragem do que os de porte baixo. Esse comportamento se repetiu no
465 acúmulo de forragem total, já que as parcelas irrigadas acumularam 59% mais forragem do que
466 as não irrigadas, enquanto que os genótipos de porte alto acumularam 34% mais forragem do
467 que os genótipos de porte baixo (Tabela 4). Para estas variáveis, o efeito da irrigação foi mais
468 proeminente do que o de porte da planta. Uma das possíveis explicações é que essa resposta de
469 acúmulo de matéria seca dos genótipos de porte alto, seja por causa do maior diâmetro de colmo
470 para suporta o crescimento deixando-os mais pesados e maior IAF com correlação significativa
471 alta de 0,87 com o acúmulo de MS total e por ano (Capítulo 2, Tabela 4).

472 Para o acúmulo de forragem por colheita houve diferença entre os fatores, com 29%
473 mais forragem no sistema irrigado e 34% mais forragem para os genótipos de porte alto.
474 Também para a taxa de acúmulo de forragem foi observada superioridade dos genótipos de
475 porte alto, sobretudo os que receberam irrigação, os quais apresentaram $13,1 \text{ kg de MS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$
476 a mais do que os de porte baixo (Tabela 4). A explicação para que este resultado segue o
477 mesmo raciocínio do que ocorreu para acúmulo de forragem por colheita, já que a taxa de
478 acúmulo é obtida pela divisão da massa de forragem média de cada ciclo pelo período de dias
479 do ciclo.

480 Houve efeito ($P < 0,05$) de irrigação e porte da planta sobre a densidade de forragem;
481 entretanto, a superioridade para esta variável foi observada nos genótipos de porte baixo, os
482 quais apresentaram, em média, $6,4 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$ de MS a mais que genótipos de porte alto
483 (Tabela 4). Isso ocorreu porque os genótipos de porte baixo apresentarem menor altura (Tabela
484 7, Capítulo 2). Os genótipos de porte baixo também obtiveram maior relação folha/colmo
485 comparado aos genótipos de porte alto, corroborando os resultados observados na literatura
486 (GOMIDE et al., 2014; HALIM; SHAMPAZURAINI; IDRIS, 2013; PEREIRA; LÉDO;
487 MACHADO, 2017; ZAILAN; YAAKUB; JUSOH, 2016). Este resultado já era esperado,
488 comprovando uma característica positiva dos genótipos de porte baixo em relação aos de porte
489 alto, e isto pode refletir no valor nutricional da forragem.

490 Observou-se interação significativa ($P < 0,05$) entre genótipos x épocas para as variáveis
491 eficiência do uso da água, acúmulo de forragem por colheita e taxa de acúmulo de forragem
492 (Tabela 5). Para a variável densidade de forragem houve diferença ($P < 0,05$) entre as médias
493 gerais de cada fator (genótipos e épocas) de forma isolada. A EUA foi maior ($P < 0,05$) na época

494 seca, com um aumento de 57% no IRI 381 e 36% no Mott em relação à época chuvosa, não
 495 havendo diferença entre as épocas para os demais genótipos (Tabela 5). Estes resultados podem
 496 ser considerados importantes do ponto de vista de ter maior sustentabilidade do sistema
 497 produtivo (KOETZ et al., 2017), a um menor custo de recurso de tal importância como a água.
 498

499 **Tabela 5.** Variáveis produtivas em genótipos de capim-elefante irrigado, sob corte, nas épocas chuvosa e seca;
 500 Garanhuns-PE.

Item	Genótipo				Média Geral
	Elefante B	IRI 381	Mott	Taiwan A-146 2.37	
	¹ Eficiência de uso da água - EUA (kg de MS.L ⁻¹ de água) (EP= 1,0489)				
Chuvosa	12,6 Aa	15,1 Ba	12,8 Ba	11,9 Aa	13,1
Seca	15,6 Ab	23,8 Aa	17,4 Ab	14,3 Ab	17,8
Média	14,1	19,4	15,1	13,1	
	¹ Acúmulo de forragem (kg de MS.ha ⁻¹ .colheita ⁻¹) (EP= 137,19)				
Chuvosa	3.761,1 Ab	4.525,9 Aa	2.866,9 Ad	3.186,4 Ac	3.585,1
Seca	1.771,2 Bb	2.649,5 Ba	1.776,7 Bb	1.512,9 Bb	1.927,6
Média	2.766,1	3.587,7	2.321,8	2.349,7	
	¹ Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS.ha ⁻¹ .dia ⁻¹) (EP= 2,1174)				
Chuvosa	60,1 Ab	72,5 Aa	46,1 Ad	52,1 Ac	57,7
Seca	29,9 Bb	43,7 Ba	30,1 Bb	25,6 Bc	32,4
Média	45,0	58,1	38,1	38,9	
	¹ Densidade de forragem (kg.cm ⁻¹ .ha ⁻¹ de MS) (EP= 0,9114)				
Chuvosa	21,1	25,3	34,9	25,3	26,7 A
Seca	18,8	23,0	29,4	24,2	23,8 B
Média	19,9 c	24,1 b	32,2 a	24,7 b	

501 Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha. As médias diferem entre si pelo teste de
 502 Tukey a 5% de probabilidade; ¹ Médias de 11 colheitas de 2017 e 2018; EP= Erro padrão.

503

504 Houve diferença significativa entre os genótipos para acúmulo de forragem por colheita
 505 e taxa de acúmulo de forragem, as quais apresentaram mesmo comportamento nas épocas
 506 chuvosa e seca. O IRI 381 se destacou em relação aos demais genótipos, tanto na época chuvosa
 507 quanto na seca, com um acúmulo por colheita 42% maior, comparado ao Mott, com menor
 508 acúmulo médio (3.186,4 kg de MS.ha⁻¹.colheita⁻¹), na época chuvosa. Na ordem da maior para
 509 as menores taxas de acúmulo médias ficaram o IRI 381, Elefante B, Taiwan A-146 2.37 e Mott,
 510 sendo a diferença do IRI 381 para o Mott de 26,4 kg de MS.ha⁻¹.dia⁻¹. Os valores médios de
 511 acúmulo de forragem por colheita e taxa de acúmulo foram maiores na época chuvosa,
 512 independente dos genótipos avaliados (Tabela 5). Isso provavelmente ocorreu porque o
 513 acúmulo de chuvas ocorridas, provavelmente aumentaram a disponibilidade de água na sub
 514 superfície do solo, favorecendo o crescimento das plantas (SIRAIT, 2017).

515 A densidade de forragem também foi superior ($P<0,05$) na época chuvosa, com 3 kg.cm^{-1}
516 $\cdot \text{ha}^{-1}$ de MS a mais em relação à época seca, independente dos genótipos. Houve diferença entre
517 os genótipos com maior densidade de forragem no Mott ($32,2 \text{ kg.cm}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$ de MS) (Tabela 5).
518 Este resultado provavelmente ocorreu devido a menor altura do Mott (Capítulo 2, Tabela 3), o
519 que eleva a densidade de forragem.

520 Observou-se interação ($P<0,05$) de porte e época para as variáveis acúmulo de forragem
521 total, acúmulo de forragem por colheita e taxa de acúmulo de forragem (Tabela 6). Para as
522 variáveis EUA, densidade de forragem e relação folha/colmo houve diferença ($P<0,05$) entre
523 as médias de cada fator (porte e época) de forma isolada (Tabela 6). A EUA foi menor no
524 período chuvoso, independente do porte da planta, ou seja, foi 1,3 vezes menos eficiente
525 comparado ao período seco (Tabela 6). Isso pode ter ocorrido porque, na época chuvosa, para
526 efeito de cálculo, é somada, além da água via irrigação, a água oriunda das precipitações
527 pluviométricas.

528 Houve diferença entre os genótipos de porte alto e baixo, e os de porte alto produziram
529 um adicional de, aproximadamente, 2,7 kg de MS de forragem por litro de água. Isso ocorre
530 porque a produtividade por área dos capins de porte alto é maior para um quociente de mesma
531 quantidade de água aplicada via irrigação e precipitação (Tabela 6).

532 Houve diferença entre portes e época ($P<0,05$) para acúmulo de forragem total, com os
533 maiores acúmulos observados nos genótipos de porte alto, na época chuvosa. Nesta época, o
534 acúmulo de forragem total do porte alto foi, aproximadamente, 97% maior do que na seca,
535 enquanto que, no porte baixo, a diferença foi de 98% a mais na época chuvosa (Tabela 6). Em
536 resultados observados por Rengsirikul et al. (2013), o acúmulo de MS por ha por ano na estação
537 chuvosa foi 53% maior, quando comparado à estação seca. Estes resultados já eram esperados,
538 visto que a literatura já demonstra que os genótipos de porte alto produzem mais forragem,
539 conforme Tabela 4, além do benefício da época chuvosa para o crescimento e desenvolvimento
540 das plantas (MARANHÃO et al., 2018; TEKLETSADIK et al., 2004).

541

542

543

544

545

546

547 **Tabela 6.** Variáveis produtivas em dois portes de capim-elefante irrigado e não irrigado, em épocas chuvosa e
 548 seca; Garanhuns-PE.

Item	Porte da planta		Média Geral
	Alto	Baixo	
¹ Eficiência de uso da água - EUA (kg de MS.L ⁻¹ de água) (EP= 0,8141)			
Chuvosa	13,8	12,4	13,1 B
Seca	19,7	15,8	17,8 A
Média	16,8 a	14,1 b	
² Acúmulo de forragem total (kg de MS.ha ⁻¹) (EP= 654,55)			
Chuvosa	20.639,3 Aa	15.320,8 Ab	17.980,0
Seca	10.471,1 Ba	7.743,4 Bb	9.107,3
Média	15.555,2	11.532,1	
¹ Acúmulo de forragem (kg de MS.ha ⁻¹ .colheita ⁻¹) (EP= 137,30)			
Chuvosa	4.143,5 Aa	3.026,7 Ab	3.585,1
Seca	2.210,4 Ba	1.644,8 Bb	1.927,6
Média	3.176,9	2.335,7	
¹ Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS.ha ⁻¹ .dia ⁻¹) (EP= 2,1985)			
Chuvosa	66,3 Aa	49,1 Ab	57,7
Seca	36,9 Ba	27,9 Bb	32,4
Média	51,6	38,5	
¹ Densidade de forragem (kg.cm ⁻¹ .ha ⁻¹ de MS) (EP= 0,8871)			
Chuvosa	23,2	30,1	26,7 A
Seca	20,9	26,8	23,8 B
Média	22,1 b	28,5 a	
¹ Relação Folha/Colmo (EP= 0,0380)			
Chuvosa	0,6	0,7	0,66 B
Seca	1,2	1,6	1,4 A
Média	0,9 b	1,2 a	

549 Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha, as médias diferem entre si pelo teste de
 550 Tukey a 5% de probabilidade; ns= não significativo; ¹ Média de 11 colheitas de 2017 e 2018; ² Soma de 11 colheitas
 551 de 2017 e 2018; EP= Erro padrão.

552

553 Os valores médios de acúmulo de forragem por colheita obtidos foram 4.143,5 e 3.026,7
 554 kg de MS.ha⁻¹, para os portes alto e baixo, respectivamente, na época chuvosa (Tabela 6). Em
 555 trabalho realizado por Zailan et al. (2016), avaliando a produtividade e valor nutritivo de
 556 cultivares de *Pennisetum purpureum* colhidos em diferentes idades, obtiveram aos 56 dias de
 557 idade, 6.000 e 3.870 kg de MS.ha⁻¹, para os portes alto e baixo, respectivamente. Estas
 558 diferenças de acúmulo de forragem entre os trabalhos podem estar relacionados, entre outros
 559 fatores, aos diferentes níveis de adubação adotados. As adubações de cobertura foram realizadas
 560 em dois ciclos de cada ano, sempre na época chuvosa. Em estudos realizados por Zahid et al.
 561 (2002), avaliando a adubação em capim-elefante de porte baixo, houve um aumento na
 562 produção de MS de até 94,7% em comparação aos tratamentos sem adubação. Isso mostra que

563 o capim-elefante é muito responsivo à adubação, tornando a deficiência mineral no solo um
564 limitante de produtividade destas gramíneas, quando as adubações de cobertura não são
565 realizadas após as colheitas.

566 Os resultados de taxa de acúmulo de forragem apresentaram mesmo comportamento
567 que os de acúmulo de forragem total e por colheita, com diferença significativa entre portes e
568 épocas. As maiores taxas de acúmulo, para ambos os portes, ocorreram na época chuvosa, cujos
569 aumentos foram de 29,4 e 21,2 kg de MS.ha⁻¹.dia⁻¹, respectivamente, para os portes alto e baixo
570 (Tabela 6).

571 Observaram-se diferenças significativas entre as médias da época chuvosa e seca para
572 densidade de forragem. Independente da época, a densidade de forragem foi significativa e
573 maior em genótipos de porte baixo. Isso ocorreu devido ao fato de os genótipos de porte baixo
574 possuírem menor altura e isto reflete positivamente quando se realiza a relação de massa de
575 forragem (kg de MS.ha⁻¹) pela altura média das plantas. Em termos de padrão de crescimento,
576 o capim-elefante anão (Mott) tem um caráter específico, em que o crescimento foliar é mais
577 direcionado para o lado e a altura do capim-elefante anão é inferior a um metro (SIRAIT, 2017).

578 Observou-se diferença significativa entre as médias dos portes e épocas para relação
579 folha/colmo. Como já esperado, a maior relação folha/colmo ocorreu nos genótipos de porte
580 baixo (Tabela 6), corroborando resultados demonstrados na Figura 3 C, do Capítulo 2, e isso
581 ocorreu, provavelmente, porque as plantas de porte baixo apresentam menor alongamento de
582 colmo, conseqüentemente promovendo menor proporção de colmo. Este resultado é importante
583 do ponto de vista da nutrição animal e corrobora resultados obtidos na literatura (HALIM;
584 SHAMPAZURAINI; IDRIS, 2013; ZAILAN; YAAKUB; JUSOH, 2016), demonstrando
585 maiores proporções de folhas em capim-elefante de porte baixo quando comparado aos de porte
586 alto. A relação folha/colmo foi maior 2,12 vezes na época seca, quando comparada à época
587 chuvosa, corroborando os resultados da Figura 3 A, do Capítulo 2.

588 Houve interação (P<0,05) dos fatores época x irrigação para as variáveis EUA e
589 produção de forragem total. As demais variáveis acúmulo de forragem por colheita, taxa de
590 acúmulo de forragem, densidade de forragem e relação folha/colmo houve diferença (P<0,05)
591 entre as médias gerais de cada fator (época e irrigação) de forma isolada (Tabela 7).

592 Nas parcelas não irrigadas, a EUA na época seca foi maior (9 kg de MS.L⁻¹ de água)
593 quando comparada à época chuvosa. Na época chuvosa não houve diferença entre irrigado e
594 não irrigado para EUA, mas na época seca a capineira não irrigada foi mais eficiente, e isso

595 possivelmente ocorreu devido à baixa quantidade de água via precipitação pluvial comum nesta
 596 época (Tabela 7). É possível que as folhas das plantas tenham passado mais tempo com os
 597 estômatos fechados, reduzindo perdas excessivas de água em uma condição de déficit hídrico
 598 (MWENDIA et al., 2013).

599

600 **Tabela 7.** Variáveis produtivas de capim-elefante, sob corte, em duas épocas, com e sem irrigação; Garanhuns-
 601 PE.

Item	Época do ano		Média Geral
	Chuvosa	Seca	
	¹ Eficiência de uso da água - EUA (kg de MS.L ⁻¹ de água) (EP= 0,9786)		
Irigado	13,7 Aa	14,0 Ba	13,8
Não irrigado	12,5 Ab	21,5 Aa	17,0
Média	13,1	17,8	
	² Acúmulo de forragem total (kg de MS.ha ⁻¹) (EP= 660,6)		
Irigado	20.117,9 Aa	13.298,2 Ab	16.708,1
Não irrigado	15.842,1 Ba	4.916,4 Bb	10.379,2
Média	17.980,0	9.107,3	
	¹ Acúmulo de forragem (kg de MS.ha ⁻¹ .colheita ⁻¹) (EP= 111,44)		
Irigado	3.998,6	2.216,4	3.107,5 A
Não irrigado	3.171,5	1.638,8	2.405,2 B
Média	3.585,1 a	1.927,6 b	
	¹ Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS.ha ⁻¹ .dia ⁻¹) (EP= 1,7892)		
Irigado	64,5	37,6	51,0 A
Não irrigado	50,9	27,1	39,0 B
Média	57,7 a	32,4 b	
	¹ Densidade de forragem (kg.cm ⁻¹ .ha ⁻¹ de MS) (EP= 0,8871)		
Irigado	29,9	25,7	27,8 A
Não irrigado	23,4	22,0	22,7 B
Média	26,7 a	23,8 b	
	¹ Relação Folha/Colmo (EP= 0,0380)		
Irigado	0,7	1,4	1,0 ns
Não irrigado	0,6	1,4	1,0 ns
Média	0,7 b	1,4 a	

602 Letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas diferentes na linha. As médias diferem entre si pelo teste de
 603 Tukey a 5% de probabilidade; ns= não significativo; ¹ Médias de 11 colheitas de 2017 e 2018; ² Soma de 11
 604 colheitas de 2017 e 2018; EP= Erro padrão.

605

606 O acúmulo de forragem total na época chuvosa nas parcelas irrigadas foi 51% maior,
 607 comparado à época seca. Isso é um resultado que evidencia a importância da irrigação nas
 608 condições edafoclimáticas do presente trabalho, mesmo na época chuvosa. Nas parcelas sem
 609 irrigação, o acúmulo de forragem total da época chuvosa foi 3,22 vezes maior quando
 610 comparado à época seca, evidenciando uma diferença ainda maior e reafirmando a importância
 611 da irrigação na produção de forragem em capineira de capim-elefante.

612 De modo geral, os resultados das variáveis acúmulo de forragem por colheita, taxa de
613 acúmulo e densidade de forragem apresentaram comportamentos semelhantes, com os maiores
614 valores médios observados ocorrendo na época chuvosa e nas parcelas irrigadas, evidenciando
615 as diferenças ($P < 0,05$) dentro de cada fator (Tabela 7). A diferença percentual entre irrigado e
616 não irrigado para taxa de acúmulo de forragem foi de 30% e para densidade de forragem 22%
617 (Tabela 7). Houve diferença ($P < 0,05$) entre épocas chuvosa e seca para relação folha/colmo,
618 sendo duas vezes maior essa relação na época seca em relação à chuvosa. Não houve diferença
619 entre parcelas irrigadas e não irrigadas para esta variável (Tabela 7). Provavelmente ocorreu a
620 redução na proporção de colmos em detrimento de folhas na época seca devido à diminuição
621 do alongamento do colmo em condições de déficit hídrico no solo (FERREIRA et al., 2018).

622 De maneira geral, a época chuvosa e a irrigação possibilitaram os maiores acúmulos de
623 forragem total e por colheita, taxa de acúmulo e densidade de forragem (Tabela 7). Na época
624 seca, evidenciou-se maior EUA, sobretudo nos sistemas não irrigados, devido a menor
625 quantidade de água utilizada. A variabilidade nos aspectos produtivos ao longo das colheitas
626 foi marcada, sobretudo, pela aplicação de nutrientes via adubação de manutenção no período
627 chuvoso, mesmo sendo aplicadas apenas duas fertilizações por ano. Mesmo não sendo avaliado
628 este fator no presente trabalho, há importância desta prática de manejo da capineira, já que a
629 extração de nutrientes do solo de genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum. é bastante
630 elevada (MARTUSCELLO et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2015).

631 Em aspectos gerais, a irrigação, o porte alto e a época chuvosa apresentaram efeitos
632 significativos no acúmulo e taxa de acúmulo de forragem. Os genótipos de porte baixo, com
633 destaque para o Mott, apresentaram maiores valores médios de densidade de forragem e relação
634 folha/colmo. Aliado a isso, a irrigação possibilitou maior quantidade de colheitas, pois permitiu
635 colheitas também no período seco do ano, para todos os genótipos avaliados.

636

637

CONCLUSÕES

638

639 A irrigação e o porte da planta exercem influência na produtividade e na eficiência do
640 uso da água em genótipos de capim-elefante, sob corte.

641

642 Os genótipos de porte alto e o Taiwan A-146 2.37 (de porte baixo) apresentam maiores
643 médias na maioria das variáveis produtivas quando comparados ao Mott, o qual apresentou
644 maiores densidades de forragem e relação F/C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

645

646

647 ALENCAR, C. A. B. de et al. Produção de seis gramíneas manejadas por corte sob efeito de
648 diferentes lâminas de irrigação e estações anuais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 5, p.
649 1307–1313, 2009.

650

651 ALLEN, R. G. et al. Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water
652 requirements. In: **Irrigation and Drainage paper**, 56. n° 56. ed. Rome: FAO, 1998. p. 300.

653

654 ARAÚJO NETO, J. R. de et al. Dinâmica da qualidade das águas superficiais para irrigação em
655 reservatórios do estado do Ceará, Brasil. **Conexões Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 51–60,
656 2015.

657

658 BARBOSA, V. V. et al. Análise da variabilidade climática do município de Garanhuns,
659 Pernambuco – Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 09, n. 02, p. 353–367, 2016.

660

661 CARVALHO, A. P. da S. et al. Agronomic features of elephant grass (*Pennisetum purpureum*
662 Schum.) cv. roxo under irrigation. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 275–286, 2018.

663

664 CAVALCANTI, F. J. A. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco
665 (2ª aproximação). In: CAVALCANTI, F. J. A. (Ed.). **IPA**. 2º ed. Recife: Empresa
666 Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, 1998. p. 198.

667

668 CÓSER, A. C. et al. Produção de forragem e valor nutritivo do capim-elefante, irrigado durante
669 a época seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 11, p. 1625–1631, 2008.

670

671 DAHER, R. F. et al. Variação sazonal na produção de forragem de clones intra e
672 interespecíficos de capim-elefante. **Revista Agrarian**, v. 10, n. 38, p. 294–303, 2017.

673

674 DEMMENT, M. W.; GREENWOOD, G. B. Forage ingestion: Effect of sward characteristics
675 and body size. **Journal Animal Science**, v. 66, n. 1, p. 2380–2392, 1988.

676

677 DETMANN, E. et al. **Métodos para Análises de Alimentos**. Suprema ed. Visconde do Rio

- 678 Branco: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal, 2012.
679
- 680 EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema**
681 **Brasileiro de Classificação de Solos**. In: SANTOS, H. G. dos et al. (Eds.). 5° ed. rev ed.
682 Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 356.
683
- 684 FERREIRA, E. A. et al. Cutting ages of elephant grass for chopped hay production. **Pesquisa**
685 **Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 3, p. 245–253, 2018.
686
- 687 FREITAS, E. V. de et al. Forrageiras: Capim-elefante “IRI-381”. In: GALDINO, A. A. de S.
688 (Ed.). **Cultivares recomendadas pelo IPA para a Zona da Mata de Pernambuco**. 1° ed.
689 Recife: IPA, 2009. p. 150.
690
- 691 GOMIDE, C. A. M. et al. Structural traits of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.)
692 genotypes under rotational stocking strategies. **African Journal of Range & Forage Science**,
693 v. 32, n. 1, p. 51–57, 2014.
694
- 695 HALIM, R. A.; SHAMPAZURAINI, S.; IDRIS, A. B. Yield and nutritive quality of nine Napier
696 grass varieties in Malaysia. **Malaysian Society of Animal Production**, v. 16, n. 2, p. 37–44,
697 2013.
698
- 699 HODGSON, J. Herbage production and utilization. In: **Grazing management - Science into**
700 **practice**. 1° ed. Harlow - UK: Longman Scientific and Technical, 1990. p. 203.
701
- 702 JIMOH, S. O.; ADELEYE, O. O.; OLANITE, J. A. Influence of sward characteristics on
703 grazing behaviour and short-term intake of cattle. A review. **Nigerian Journal of Animal**
704 **Science**, v. 19, n. 1, p. 283–297, 2010.
705
- 706 KELLER, J.; BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Avibook, 1990.
707 649 p.
708
- 709 KOETZ, M. et al. Produção e eficiência no uso da água do capim Paiaguás sob tensões de água

- 710 no solo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 1, p. 1223–1232, 2017.
711
- 712 LIMA, E. DA S. et al. Características agronômicas e nutritivas das principais cultivares de
713 capim-elefante do Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 3, p. 343–347, 2010.
714
- 715 MARANHÃO, T. D. et al. Biomass components of *Pennisetum purpureum* cv. roxo managed
716 at different growth ages and seasons. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 19,
717 n. 1, p. 11–22, 2018.
718
- 719 MARTUSCELLO, J. A. et al. Características produtivas e fisiológicas de capim-elefante
720 submetido à adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 65, n. 252, p. 565–570, 2016.
721
- 722 MELLO, A. C. L. DE et al. Degradação ruminal da matéria seca de clones de capim-elefante
723 em função da relação folha/colmo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1316–1322,
724 2006.
725
- 726 MWENDIA, S. W. et al. Use of plant water relations to assess forage quality and growth for
727 two cultivars of Napier grass (*Pennisetum purpureum*) subjected to different levels of soil water
728 supply and temperature regimes. **Crop and Pasture Science**, v. 64, n. 10, p. 1008–1019, 2013.
729
- 730 OLIVEIRA, É. S. et al. Variation of morpho-agronomic and biomass quality traits in elephant
731 grass for energy purposes according to nitrogen levels. **American Journal of Plant Sciences**,
732 v. 6, n. 7, p. 1685–1696, 2015.
733
- 734 PEIXOTO, T. V. F. R. Valor nutritivo e aspectos anatômicos de clones de *Pennisetum*
735 *purpureum* Schum. de diferentes portes. 2018, 76 p. (**Dissertação - Mestrado em Zootecnia**)
736 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2018.
737
- 738 PEREIRA, A. V.; LÉDO, F. J. S.; MACHADO, J. C. BRS Kurumi and BRS Capiáçu - New
739 elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. **Crop Breeding and Applied**
740 **Biotechnology**, v. 17, p. 59–62, 2017.
741

- 742 PINHEIRO, F. M.; NAIR, P. K. R. Silvopasture in the Caatinga biome of Brazil : A review of
743 its ecology, management and development opportunities. **Forest Systems**, v. 27, n. 1, p. 1–16,
744 2018.
- 745
- 746 RENGSIKUL, K. et al. Biomass yield, chemical composition and potential ethanol yields of
747 8 cultivars of Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schumach) harvested 3-monthly in central
748 Thailand. **Journal of Sustainable Bioenergy Systems**, v. 3, n. 5, p. 107–112, 2013.
- 749
- 750 RIBEIRO, E. G. et al. Influência da irrigação, nas épocas seca e chuvosa, na produção e
751 composição química dos capins Napier e Mombaça em sistema de lotação intermitente. **Revista**
752 **Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1432–1442, 2009.
- 753
- 754 SANTOS, R. J. C. et al. Elephant grass clones for silage production. **Scientia Agrícola**, v. 70,
755 n. 1, p. 6–11, 2013.
- 756
- 757 SILVA, S. H. B. DA et al. Uso de descritores morfológicos e herdabilidade de caracteres em
758 clones de capim-elefante de porte baixo¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1451–
759 1459, ago. 2009.
- 760
- 761 SILVA, M. A. et al. Rendimento forrageiro e valor nutritivo de clones de *Pennisetum* sob corte,
762 na zona da mata seca. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 229, p. 63–74, 2011.
- 763
- 764 SIRAIT, J. Rumpit Gajah Mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) sebagai Hijauan Pakan untuk
765 Ruminansia. **Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences**, v. 27, n. 4, p. 167–
766 176, 2017.
- 767
- 768 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS. **The SAS-System for Windows.**
769 **User's Guide. Versão 9.3.**Cary: Statistical Analysis System Institute, 2011.
- 770
- 771 TEKLETSADIK, T. et al. Effect of dry season cutting management on subsequent forage yield
772 and quality of (*Brachiaria ruziziensis*) and dwarf Napier (*Pennisetum purpureum* L.) in
773 Thailand. **Kasetsart Journal. Natural Science**, v. 38, n. 4, p. 457–467, 2004.

- 774 VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2° ed. New York: Cornell University
775 Press, 1994.
776
- 777 VIANA, B. L. et al. Adaptability and stability analysis for selection of elephant grass clones
778 under grazing. **Crop Science**, v. 55, n. 2, p. 950–957, 2015.
779
- 780 ZAHID, M. S. et al. Optimization of N and P fertilizer for higher fodder yield and quality in
781 Mott grass under irrigation-cum rainfed conditions of Pakistan. **Asian Journal of Plant
782 Sciences**, v. 1, n. 6, p. 690–693, 2002.
783
- 784 ZAILAN, M. Z.; YAAKUB, H.; JUSOH, S. Yield and nutritive value of four Napier
785 (*Pennisetum purpureum*) cultivars at different harvesting ages. **Agriculture and Biology
786 Journal of North America**, v. 7, n. 5, p. 213–220, 2016.
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804

CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES

805

806

807 Os resultados deste trabalho confirmam o potencial de utilização de capineiras irrigadas
808 dos quatro genótipos avaliados (Elefante B, IRI 381, Mott e Taiwan A-146 2.37), sendo assim
809 uma alternativa viável para estabelecimento e produção de forragem, mesmo havendo
810 diferenças morfológicas entre os genótipos.

811 Capineira de capim–elefante irrigada com genótipos de porte alto (Elefante B e IRI 381)
812 e baixo (Mott e Taiwan A-146 2.37) podem ser estabelecidos e utilizados na região do Agreste
813 Meridional de Pernambuco, com 55 dias de estabelecimento, sendo tempo suficiente, sem que
814 haja problemas nesta fase em relação aos genótipos. As características morfológicas da planta
815 nas épocas chuvosa e seca foram influenciadas pelos diferentes genótipos de capim-elefante
816 associado à irrigação, que possibilita em termos gerais, em aumento das médias das
817 características morfológicas, sobretudo nos genótipos Elefante B e IRI 381.

818 O uso da irrigação possibilitou que houvesse regularidade de colheitas e produção de
819 forragem ao longo dos anos, em capineira de capim-elefante independente de genótipos e portes
820 de planta. Os genótipos de porte alto e o Taiwan A-146 2.37 apresentaram maiores médias na
821 maioria das variáveis produtivas quando comparados aos de porte baixo. O Mott apresentou
822 melhor densidade de forragem e relação F/C.

823 A utilização de capineiras irrigadas pode ser uma ferramenta de intensificação para
824 produção de forragem em pequenas propriedades, possibilitando maior suporte forrageiro
825 dessas áreas para alimentar os animais, podendo aumentar a produtividade das fazendas,
826 possibilitar o aumento da renda das famílias, melhorando a qualidade de vida das pessoas e os
827 indicadores socioeconômicos da região.

828 Em relação aos aspectos relevantes para realização de novas investigações, seria
829 adequado estudar a aplicação em cobertura de fertilizantes químicos e/ou orgânicos, a cada
830 colheita da capineira, além da avaliação destes genótipos em ensaios com animais para
831 verificação de desempenho e produtividade animal.

832

833

834

APÊNDICES



Figura 1. Vista aérea da área experimental, com as delimitações de cada parcela com os corredores em vermelho, com a parcelas principais, irrigado (A) e não irrigado (B). As subparcelas são os genótipos Mott (M), Taiwan A-146 2.37 (T), Elefante B (B) e IRI 381 (I) nas respectivas parcelas. Os blocos representados pelas chaves em preto.



Figura 2. Sistema de irrigação por gotejamento, fase de estabelecimento (A); Detalhe da área irrigada (B).

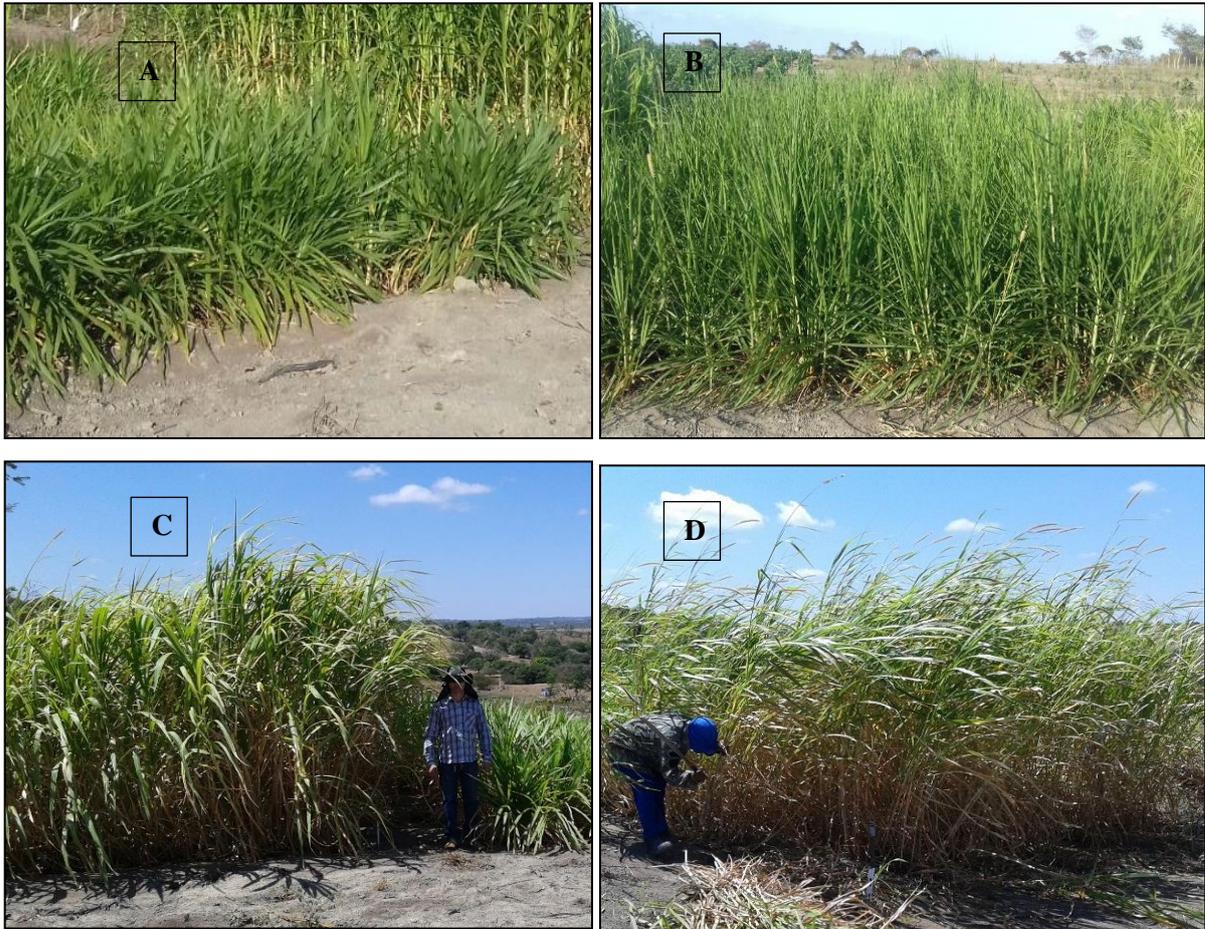


Figura 3. Genótipos de capim-elefante com 90 dias de idade; Mott (A); Taiwan A-146 2.37 (B); Elefante B (C); IRI 381 (D).



Figura 4. Colheita do capim-elefante com eliminação das bordas da parcela (A) e pesagem do capim (B).



Figura 5. Perfilhos sem separação de folhas e colmos (A), colmo e folhas separados para pré-secagem (B).



Figura 6. Local delimitado para as avaliações de dinâmica de perfilhamento dentro da parcela (A) e detalhe de marcação dos perfilhos com fios coloridos (B).