

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
JEAN CARLO QUIRINO FERREIRA

**DESEMPENHO PRODUTIVO, MORFOMÉTRICO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE
CULTIVARES DE CAPIM ELEFANTE SOB IRRIGAÇÃO EM CERES – GO**

CERES – GO
2019

JEAN CARLO QUIRINO FERREIRA

**DESEMPENHO PRODUTIVO, MORFOMÉTRICO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE
CULTIVARES DE CAPIM ELEFANTE SOB IRRIGAÇÃO EM CERES – GO**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr.^o Roriz Luciano Machado.

**CERES – GO
2019**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

FF383d Ferreira, Jean Carlo Quirino
Desempenho produtivo, morfométrico e composição química de cultivares de capim elefante sob irrigação em Ceres - GO / Jean Carlo Quirino
Ferreira; orientador Roriz Luciano Machado. -- Ceres, 2019.
26 p.

Monografia (em Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2019.

1. Forragicultura. 2. Pennisetum purpureum. 3. Gotejamento. I. Machado, Roriz Luciano, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor:
Matrícula:
Título do Trabalho:

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __/__/__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres _____, 04/10/2019
Local Data

Jean Carlo Queiroz Farias
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Doriz Luana Machado
Assinatura do(a) orientador(a)

ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) quatro dia(s) do mês de outubro do ano de dois mil e dozenove realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) JEAN CARLO QUIRINO FERREIRA do Curso de AGRONOMIA, matrícula _____, cujo título é "Características produtivas, morfológicas e químicas de cultivares de capim elefante sob irrigação em Ceres (GO)". A defesa iniciou-se às 08 horas e 02 minutos, finalizando-se às 10 horas e 46 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho Aprovado com média 7,4 no trabalho escrito, média 8,1 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 7,8 de **pontos**, estando o(a) estudante(a) apto para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante(a) deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

Diriz Luciano Machado

Assinatura Presidente da Banca

Marcos M. de Sotelo

Assinatura Membro 1 Banca Examinadora

Antonio Lami Laveland, Sousa

Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

Dedico este trabalho primeiramente a Deus por ter me dado sabedoria e entendimento em todos os momentos, aos meus pais e minha avó Abadia que representa toda a minha inspiração, e a todos que contribuíram para a sua realização.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelas graças recebidas até agora.

Aos meus pais Jeová Quirino Pereira e Miraci Aparecida Ferreira e minha avó Abadia dos Santos Ferreira por todo carinho, apoio e incentivo prestados.

Aos familiares pelas críticas e incentivos e momentos memoráveis.

Aos amigos de graduação por estarem sempre lado a lado nos bons e ruins momentos no qual a vida nos proporcionou e contribuiu de forma direta para a realização desta etapa, em especial aos amigos Carlos Augusto, Laiane Pacheco, Lucas de Deus, Luís Fernando, Osvair Filho e Willian Sulino.

Aos companheiros de projeto Lucas de Deus e Vanessa Nunes pelas horas incansáveis de trabalho e avaliações do experimento.

A todos que direta ou indiretamente incentivaram, criticaram e fizeram parte da minha formação.

Ao orientador Dr. Roriz Luciano Machado, pela orientação, incentivos e amizade.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, pela oportunidade de aprendizado que foi proporcionado durante a graduação, a todo o corpo docente pela amizade e aprendizado.

“Mil cairão ao teu lado, e dez mil à tua direita, mas tu não serás atingido.”

Salmos 91

RESUMO

O capim elefante irrigado se mostra como alternativa interessante na intensificação da produção de forragem na pequena propriedade rural. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes cultivares e épocas de corte de capim elefante em Ceres-GO. O experimento foi avaliado nas épocas da seca e das águas. O delineamento em cada época foi do tipo DBC em parcelas subdivididas, sendo as parcelas, as seis cultivares, e as subparcelas, 2 épocas de corte (45 e 60 dias). As cultivares foram: Cameroon comum, Cameroon Roxo, BRS Capiáçu, BRS Canará, BRS Kurumi e Napier. Avaliou-se os atributos: altura de planta (AP), número de perfilhos basais (NPB), relação folha haste (F/H), diâmetro da haste (DH), comprimento da haste (CH), número de folhas (NF), largura de folhas (LF), número de perfilhos aéreos (NPA), massa seca (MS) e proteína bruta (PB). A cultivar BRS Kurumi apresentou as melhores condições de pastejo por apresentar baixo porte e um maior número de folhas. As cultivares estudadas diferiram entre si em produtividade (MS) até os 60 dias. Os níveis de proteína bruta se mantiveram constantes para todas as cultivares nas duas épocas avaliadas. O corte aos 60 dias apresenta maiores médias para as características avaliadas, exceto para F/H na seca.

Palavras-chave: Forragicultura; *Pennisetum purpureum*; gotejamento.

ABSTRACT

The irrigated elephant grass is an interesting alternative in the intensification of forage production in small rural property. The objective of this study was to evaluate different cultivars and cutting times of elephant grass in Ceres-GO. The experiment was evaluated in the dry and water seasons. The design in each epoch was of the type RBD in split plots, being the plots, the six cultivars, and the sub plots, two cutting ages (45 and 60 days). The cultivars were: Cameroon Comum, Cameroon Roxo, BRS Capiaçú, BRs Canará, BRS Kurumi and Napier. The attributes were evaluated: plant height (PH), number of basal tillers (NBT), leaf stem ratio (L/S), stem diameter (SD), stem Length (SL), number of leaves (NL), leaf width (LW), Number of aerial tillers (NAT), dry mass (DM) and crude protein (CP). The cultivar BRS Kurumi presented the best grazing conditions due to low size and a larger number of leaves. The cultivars studied did differ in productivity (DM) until 60 days. Crude protein levels remained constant for all cultivars in the two evaluated seasons. The cutoff at 60 days presents higher averages for the evaluated characteristics, except for L/S in the dry.

Keywords: Forage cultivation; *Pennisetum purpureum*; drip.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização do município de Ceres (GO). Fonte: IBGE (modificado).	7
Figura 2 - Vista aérea do experimento.	7
Figura 3 - Valores médios de temperatura máxima e mínima e de precipitação, durante o período estudado. Fonte: Estação Meteorológica do IF Goiano - Campus Ceres e INMET.	8

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análises de granulometria e fertilidade do solo da área experimental.	9
Tabela 2 - Quadrado médio e significância da análise de variância para atributos de crescimento e produção para cultivares e idades de corte de capim elefante nas épocas da seca (irrigado) e das águas.	12
Tabela 3 – Valores morfométricos para AP, DH, CH e LF de cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante para a época da seca.....	13
Tabela 4 - Valores de parâmetros produtivos para NPB, F/H, NF e NPA de cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante para a época da seca	14
Tabela 5 - Valores médios de PMS e PB cultivares e idades (dias) de corte de capim elefante para a época da seca	15
Tabela 6 - Valores morfométricos para AP, DH, CH e LF de cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante para a época das águas.....	16
Tabela 7 - Valores de parâmetros produtivos para NPB, F/H, NF e NPA de cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante para a época das águas	17
Tabela 8 - Valores médios de PMS e PB para cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante na época das águas.....	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 Condições edafoclimáticas para capim elefante	2
2.2 Características morfológicas de cultivares de capim elefante	3
2.3 Irrigação de capim elefante.....	4
2.4 Produtividade e proteína bruta de cultivares de capim elefante em diferentes épocas de corte.....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1 Época da seca.....	13
4.2 Época das águas.....	16
5. CONCLUSÕES.....	19
6. REFERÊNCIAS	20

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIações E UNIDADES

Símbolo/Sigla	Significado	Unidades de medida
AP	Altura de plantas	Centímetros (cm)
NPB	Número de perfilho basal	Unidade
DH	Diâmetro do haste	Milímetro (mm)
CH	Comprimento da haste	Centímetros (cm)
NF	Número de folhas	Unidade
R/H	Relação folha haste	Unidade
LF	Largura da folha	Centímetros (cm)
NPA	Número de perfilhos aéreos	Unidade
MS	Massa seca	Toneladas por hectares (t ha ⁻¹)
PB	Proteína bruta	Porcentagem (%)
CV	Cultivares	-
CT	Idades de corte	Dias
CV X CT	Cultivares x Cortes	-
%CV 1	Coeficiente de variação	-
%CV 2	Coeficiente de variação	-
45 dias	1ª Avaliação	Dias
60 dias	2ª Avaliação	Dias
m	Metros	Metros
cm	Centímetros	Centímetros
mm	Milímetros	Milímetros
kg	Quilograma	Quilograma
g	Gramas	Gramas
ha	Hectare	Unidade
ET0	Evapotranspiração de referência	Milímetros (mm)

1. INTRODUÇÃO

As pastagens são a forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos e constituem a base da atividade pecuária no Brasil. Essa produção na maioria das vezes gera ganhos bem moderados, considerando o grande potencial da atividade (VITOR et al., 2009). No entanto, muitas áreas de pastagens já foram cultivadas há muitos anos com lavouras e após passar para o uso pastagens não receberam o manejo adequado da fertilidade do solo e muitas áreas se encontram exauridas ou degradadas, apresentando baixa produtividade.

De acordo com Soares et al. (1999), o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) se mostra como boa alternativa para produção de forragem devido a sua alta produtividade se bem manejado, permitindo maximizar o uso da terra contribuindo com o desenvolvimento do pequeno produtor rural. Mozzer et al. (1985) enumeraram três vantagens de capineiras, tais como: utilização eficiente de toda a forragem produzida disponível; redução das perdas no campo pelo pisoteio; e diminuição dos gastos de energia pelos animais nas caminhadas ao pasto. Outro destaque consiste no cultivo em áreas mais declivosas onde é mais restrito no cultivo de milho ou sorgo para silagem, apresentando boa qualidade se colhido na época correta.

O capim elefante possui características importantes, sendo uma espécie com alto índice produtivo, se adaptando bem a diferentes regiões com climatologias bem variadas (SILVA et al., 1995; CHARÃO et al., 2008). Porém, apresenta estacionalidade da produção na época da seca, sendo necessário o uso da irrigação que permite condições de maior desenvolvimento e crescimento e, como consequência, elevada produção de matéria seca.

Tendo em vista a escassez de informações do uso da irrigação e manejo de corte na produtividade e qualidade de forragem de cultivares de capim elefante na região de Ceres, estudos são necessários.

Assim, o trabalho objetivou avaliar o desempenho produtivo, morfométrico e composições químicas de cultivares e idades de corte de capim elefante na época da seca e águas em Ceres - GO.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Condições edafoclimáticas para capim elefante

O cerrado apresenta clima predominantemente tropical sazonal, de inverno seco. A temperatura média anual fica em torno de 22-23 °C, e as médias mensais apresentam pequena variação. As máximas absolutas mensais não variam muito ao longo dos meses podendo chegar a mais de 40 °C. Em geral, a precipitação média anual fica entre 1200 a 1800 mm. Ao contrário da temperatura, a precipitação apresenta grande estacionalidade. Mesmo na estação chuvosa pode ocorrer curtos períodos de seca, os veranicos, criando problemas para a agricultura (KLEIN, 2002).

Por se tratar de país de clima tropical, o potencial produtivo das pastagens no Brasil é elevado, sendo também a forma menos onerosa e mais eficiente na produção pecuária (DIAS FILHO, 2011).

O solo constitui um dos fatores de produção determinantes que favorece o bom desenvolvimento de uma forrageira. Os atributos tanto químicos quanto físicos influem decisivamente no estabelecimento das pastagens. A fertilidade do solo destaca-se quando a meta é obter elevado rendimento, porém, não se esquecendo que uma exploração racional é essencial para tal condição (SILVEIRA et al., 2019).

De acordo com Klink & Machado (2005) os solos do cerrado são muito antigos, intemperizados, ácidos, depauperados de nutrientes e concentrações elevadas de alumínio. A pobreza dos solos, portanto, não se constituiu em obstáculo para a ocupação de grandes extensões de terra pela agricultura moderna.

O estado de Goiás é o único estado totalmente inserido no Cerrado e tem cerca de 63% da vegetação natural já substituída em função da atividade agropecuária, sendo que 30% dessa área já apresenta pastagens em níveis de degradação (FERREIRA et al., 2009).

O manejo do solo exerce influência direta sobre a produtividade das culturas agrícolas sendo determinante seu conhecimento para obtenção de produções economicamente viáveis (SOUZA et al., 2014).

Segundo Silveira et al. (2019), a adaptação do capim elefante ocorre em diferentes tipos de solos, porém, os solos rasos e aqueles sujeitos a encharcamento

devem ser evitados, juntamente com terrenos no qual a declividade seja maior que 25%, devido risco de erosão.

A temperatura ótima para a cultura se estabelece na faixa de 25 e 40 °C, sendo que a temperatura mínima fica em torno de 15 °C. Quando cultivada com o manejo correto no período chuvoso, o capim elefante pode chegar a atingir produção de 200 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de massa seca, porém, na época da seca, a produção cai drasticamente devido a estacionalidade, fator limitante para a cultura (BOTREAL et al., 2000).

O capim elefante possui características importantes, dentre elas o fato de adaptar-se a diferentes regiões com climatologias bem variadas, tornando-se uma cultivar de interesse para a atividade pecuarista (SILVA et al. 1995; CHARÃO et al. 2008).

2.2 Características morfológicas de cultivares de capim elefante

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) tem como centro de origem o continente africano, advindo de regiões com precipitações pluviométricas superiores a 1000 mm ano⁻¹ (BRUNKEN, 1977). É uma gramínea cespitosa com hastes eretos e compridos (3 a 6 m de altura), sendo caracterizada como espécie muito exigente em fertilidade e regime pluviométrico (PASSOS, 1994). Se destaca pela alta produtividade e qualidade de forragem, podendo ser usado sob diversas formas (capineira, pastejo, silagem, etc.), sendo uma das forrageiras que mais contribui para a produção de leite no Brasil Central, como capineira (BOTREL et al., 2000).

Dentre as cultivares de capim elefante, a BRS Kurumi é de porte baixo (anão) com altura média de 70 cm durante a fase vegetativa, desenvolvida pelo programa de melhoramento genético de capim elefante da Embrapa Gado de Leite. Apresenta touceiras em formato semiaberto, folha e haste de cor verde e internódio curto, com crescimento vegetativo rigoroso e intenso perfilhamento. Possui alto valor nutritivo, com teores de proteína bruta (PB) entre 18 e 20% e bons coeficientes de digestibilidade (GOMIDE et al., 2015).

BRS Capiaçú foi obtida também pelo programa de melhoramento conduzido pela Embrapa Gado de Leite. Apresenta touceiras eretas, porte alto (4,20 m); folhas largas, cor verde e nervura central branca; hastes grossas, internódios compridos e de coloração amarelada; florescimento tardio e boa resistência ao tombamento,

facilitando a colheita mecanizada. Além de boa produção de biomassa e tolerância ao estresse hídrico sendo uma boa característica em regiões de alto risco de veranicos (PEREIRA et al., 2016a).

A cultivar BRS Canará apresenta porte alto, touceiras de formato semiaberto, cor verde, bainha verde amarelada e haste de diâmetro médio. Apresenta alta produtividade de forragem com alto potencial e características nutricionais, produzindo bons índices de MS durante o inverno. Porém, apresenta susceptibilidade à cigarrinha das pastagens (PEREIRA et al., 2016b)

De acordo com Lima Júnior et al. (2012), as cultivar Cameroon e Cameroon Roxo foram introduzidas no Brasil após a década de 1960 e apresentam porte ereto, hastes grossas, predominância de perfilhos basilares, folhas largas, florescimento tardio (maio a julho) e touceiras densas.

A cultivar Napier foi a primeira variedade de capim elefante introduzida no Brasil. Apresenta porte alto pode atingir até 5 m, hastes grossas, folhas largas, touceiras abertas e época de florescimento intermediário (abril a maio), sendo recomendado tanto para capineiras (corte) como para formação de pastagens (MATOS et al., 2011).

2.3 Irrigação de capim elefante

O Brasil apresenta duas estações climáticas bem marcadas por diferentes fatores: a época de seca, onde os fatores principais são bem limitantes e a época chuvosa, em que a umidade, a temperatura e a luminosidade são geralmente favoráveis ao crescimento das espécies tropicais. Em decorrência dessa limitação durante a época de seca, faz-se necessário o manejo da irrigação (CÓSER et al., 2008).

A baixa produção de forragens tropicais no inverno é atribuída à deficiência hídrica, ao fotoperíodo mais curto e às baixas temperaturas noturnas (FERREIRA, 1998). No entanto, a irrigação de pastagens, baseada nas premissas de eliminar a estacionalidade da produção e produzir maior quantidade de massa seca durante o ano, pelo menos não a ponto de igualar a produção de inverno à de verão, mostra-se como alternativa (LOPES et al., 2005).

De acordo com Andrade et al. (2011), o manejo adequado de sistemas de irrigação depende das características físicas e químicas do solo. A interação da água com essas características manifesta propriedades como o limite superior de umidade que determinado solo apresenta. Isso é conhecido como capacidade de campo e tem grande importância nos processos de armazenagem e disponibilidade de água para as plantas. A falta de água impõe limitações à taxa de expansão de folhas, ao número de folhas por perfilho e ao número de perfilhos (CORSI et al., 1998).

Teixeira et al. (2011) afirmam que a irrigação na época seca tem sido estudada como opção para se minimizar o efeito da sazonalidade da produção forrageira, desde que os fatores climáticos, como temperatura e luminosidade, não sejam limitantes. O custo de investimento e operação de sistemas de irrigação para irrigar toda a área de pastagem do pequeno produtor provavelmente não é a melhor opção econômica diante do preço do leite, considerado baixo. Neste caso, o caminho que parece óbvio é verticalizar a produção de forragem, ou seja, diminuir a área e aumentar a produtividade para viabilizar uso de tecnologias como irrigação e adubação. É nesse ponto que o capim elefante se mostra como uma alternativa interessante.

Em um mundo globalizado e de alta competição, torna-se assim, cada vez mais necessária a adoção da tecnologia, para obter máximas produções, com o uso mais eficientes de fertilizantes e com a possibilidade do emprego de maior densidade de plantio e do uso de cultivares que respondem melhor a irrigação. Sendo assim, a irrigação é capaz de permitir razoáveis ganhos na época seca do ano, além de se apresentar como instrumento para intensificação da produção de forragem no período das águas (LOPES et al., 2003).

2.4 Produtividade e proteína bruta de cultivares de capim elefante em diferentes épocas de corte.

O capim elefante é uma das gramíneas mais importantes para a produção de forragem de boa qualidade e elevada produção, apresenta grande potencial produtivo de biomassa e elevada eficiência fotossintética (EVANGELISTA & LIMA, 2002).

De acordo com Tekletsadik et al. (2004), a composição química pode variar com o estágio de maturidade, condições do solo e clima. Normalmente, as plantas

jovens são caracterizadas por alto teor de proteína, baixo teor de celulose e lignina e alta digestibilidade.

A oscilação na produção de massa seca (MS) de plantas forrageiras ao longo do ano é denominada de estacionalidade de produção. Assim como a disponibilidade de MS oscila ao ano, o valor nutritivo também apresenta modificações, dificultando o equilíbrio entre oferta e demanda em virtude dessa produção estacional. Estratégias para minimizar esse fenômeno devem ser consideradas com a finalidade de aumentar a eficiência dos sistemas de produção com forrageiras tropicais (DAHER et al. 2017).

Segundo Queiroz Filho et al. (2000), no manejo das capineiras, a frequência de corte influi no rendimento e na qualidade da forragem colhida. Em geral, o aumento do intervalo de cortes resulta em incrementos na produção de MS, porém, paralelamente, ocorre o declínio no valor nutritivo da forragem produzida. As relações de produção de MS e teores de proteína bruta em função de intervalo de corte foram observadas por Santana et al. (1989) e Santana et al. (1994) em avaliações de cultivares de capim elefante no sudoeste da Bahia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, nas coordenadas latitude 15°18'30" S, longitude 49°35'54" O, 571 metros de altitude no período de abril de 2018 a abril de 2019 (Figuras 1 e 2). O clima da região é classificado como Aw, caracterizado como inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso.



Figura 1 – Localização do município de Ceres (GO). Fonte: IBGE (modificado).



Figura 2 - Vista aérea do experimento.

Fonte: Henrique de O. Elias Fonseca.

Analisando a figura 3, observa-se as temperaturas máximas e mínimas dos meses de abril de 2018 a abril de 2019, com mínimas que variaram de 10,88 a 21,2 °C e máximas, de 32,30 a 41,10 °C e precipitações de 0 mm (maio a julho de 2018) a 679,04 mm no mês de novembro de 2018.

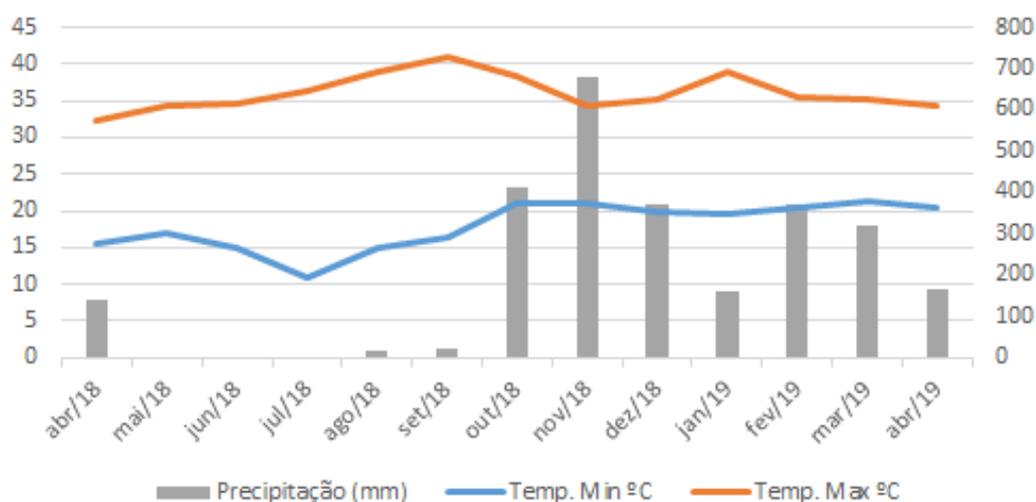


Figura 3 - Valores médios de temperatura máxima e mínima e de precipitação, durante o período estudado. Fonte: Estação Meteorológica do IF Goiano - Campus Ceres e INMET.

As cultivares utilizadas no experimento foram: Cameroon Comum, Cameroon Roxo, BRS Capiaçú, BRS Canará, BRS Kurumi e Napier. Os nós contendo gemas vigorosas foram selecionadas e retiradas por meio de serra elétrica e plantados em copos plásticos de 300 mL. O substrato utilizado foi constituído de areia grossa, esterco bovino curtido e terra de barranco de um Nitossolo Vermelho nas proporções de 1:1:1. A irrigação nesta fase foi feita por microaspersão (nebulização) do tipo intermitente com acionamento automático. O plantio nos copos foi realizado no dia 23/03/2018.

Foi realizado o sulcamento da área, com espaçamento entre as linhas de 1 m e profundidade de 15 cm. O transplante das mudas no campo foi realizado no dia 21/04/2018. A adubação foi feita conforme análise de terra (Tabela 1) e recomendação de nutrientes para cultura de acordo com Vilela et al. (1998). Foram aplicados na época da seca 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ usando como fonte o super fosfato simples e, 100 kg ha⁻¹ de N. Na época das águas (dezembro de 2018) aplicou-se 100, 90 e 70 kg ha⁻¹

¹ de N, P₂O₅ e K₂O com os fertilizantes ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Tabela 1 - Análises de granulometria e fertilidade do solo da área experimental.

Nº amostra	Ca	Mg	K	H+Al cmol _c dm ⁻³	Al	S	T	V%	pH (água)	M.O.S g kg ⁻¹	P mg kg ⁻¹	K
-	3,55	1,05	0,37	5,2	0,1	4,97	10,17	48,9	5,41	15,4	11	144
Composição granulométrica da Terra Fina (dispersão com NaOH) (g kg ⁻¹)												
	Areia 380				Silte 83				Argila 536			

Foram conduzidos dois experimentos: seca (julho a setembro de 2018) e águas (fevereiro a abril de 2019). Em ambos, o delineamento usado foi em blocos casualizados (DBC) em parcela subdividida no tempo, sendo as parcelas, as 6 cultivares, e as sub-parcelas, 2 idades de corte (45 e 60 dias após corte basal), com 4 repetições. Após o perfilhamento completo das mudas foi realizado corte de homogeneização no dia 26/06/2018, visando a padronização entre os materiais para posteriores avaliações agrônômicas, que foram realizadas nas idades de corte supracitadas.

A área foi irrigada com irrigação por gotejamento, utilizando fitas perfuradas dispostas sobre a superfície de forma a facilitar o seu recolhimento no momento do corte e manejo da cultura. As lâminas de irrigação foram calculadas em função da evapotranspiração de referência (ET₀) do tranque classe A, evapotranspiração da cultura com K_c = 0,85 e com turno de regra fixo de três dias.

O monitoramento da evapotranspiração e da pluviosidade foi feito diariamente na estação meteorológica localizada no próprio Campus, juntamente com três pluviômetros instalados na área experimental. Após a implantação do projeto foi realizado o controle manual de plantas invasoras semanalmente até fechamento das entrelinhas pelas plantas.

A primeira avaliação foi feita dia 10/08/2018 (45 dias após corte), onde foram avaliadas duas touceiras de cada parcela. Os atributos avaliados foram: altura de plantas (AP), número de perfilhos basais (NPB), número de perfilhos aéreos (NPA), diâmetro da haste (DH), comprimento da haste (CH), número de folhas (NF), largura

da folha (LF), relação folha haste (F/H), produtividade de massa seca (PMS) e teor de proteína bruta (PB).

Para AP foi realizado a mensuração com o auxílio de trena métrica de 5 metros e coletados dados em cinco pontos de cada parcela, e ao final, foi feita a média dos resultados. Para avaliação de perfilhamento (NPA e NPB) foram separados perfilhos basais de perfilhos aéreos de duas touceiras na área útil da parcela. Para DH foram utilizadas dez hastes de perfilhos aéreos as quais foram medidas na base das mesmas com paquímetro digital. Em seguida com as mesmas hastes e com auxílio de uma trena métrica foi feita a aferição do CH medindo-se da base até a curvatura apical da última folha desenvolvida. Para NF, foram utilizados os dez perfilhos aéreos separados anteriormente e realizou-se a contagem e depois a média da parcela. Para LF usou-se uma régua e feita a aferição na parte central da folha, juntamente com as médias dos resultados.

A massa seca foi obtida por meio da secagem em estufa com temperatura de 65 ° C por 72 h, caracterizando a massa pré-seca. A relação F/H foi obtida da divisão de massa seca de folhas pela massa seca de hastes das amostras de perfilhos aéreos. Com os dados de massa seca de perfilhos aéreos e basais calculou-se a PMS. A PB foi determinada com amostras moídas a 1,0 mm em moinho do tipo Willey seguindo a metodologia proposta por Detmann et al. (2012) com correção para matéria seca a 105 ° por 24 h.

Os dados foram verificados quanto às pressuposições da análise de variância (normalidade e homogeneidade), submetidos à análise de variância (ANAVA) e analisados pelo teste de médias de Tukey através do programa estatístico Sisvar, com níveis de significância a 1 e 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 são apresentados resumo do quadro de análise de variância (ANAVA) para atributos de crescimento, produção e qualidade para cultivares e idades de corte de capim elefante nas épocas da seca (com irrigação) e das águas.

Na época da seca apenas o atributo CH apresentou interação significativa entre cultivares x idades de corte. Os atributos AP, DH, NF, F/H e LF apresentaram efeitos significativos para os fatores isolados cultivares e avaliações. Para NPA os resultados foram significativos apenas para cultivares, já PMS apresentou resultados significativos para idade de corte. Para os atributos PB e NPB não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 2).

Na época das águas, houve interação significativa entre cultivares x idades de corte para os atributos AP, CH e NF. Para NPB, F/H, PB e NPA ocorreu diferença estatística para cultivares. Quanto à MS e DH houve efeito significativo apenas para o fator isolado idades de corte. Para o atributo LF não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2 - Quadrado médio e significância da análise de variância para atributos de crescimento e produção para cultivares e idades de corte de capim elefante nas épocas da seca (irrigado) e das águas.

FV	GL	AP	NPB	NPA	DH	CH	NF	LF	F/H	PMS	PB
SECA											
Cultivar	5	6391,85**	4,78 ^{ns}	308,62**	24,81**	1237,53**	6,99**	1,27**	0,16 ^{ns}	0,1025 ^{ns}	4,788 ^{ns}
Erro 1	15	142,15	7,28	26,53	1,82	103,71	0,33	0,10	0,05	12,75	7,287
Idade de corte	1	32136,75**	0,001 ^{ns}	15,18 ^{ns}	189,83**	16655,96**	56,11**	2,43*	4,37*	0,000**	0,001 ^{ns}
Interação	5	145,73 ^{ns}	2,24 ^{ns}	18,58 ^{ns}	6,58 ^{ns}	280,66*	0,57 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,730 ^{ns}	2,24 ^{ns}
Erro 2	18	157,01	68,28	51,96	4,27	90,46	0,75	0,49	0,05	8,25	5,64
%CV1	-	8,34	36,17	16,97	8,57	19,30	5,86	11,08	38,09	32,91	17,88
%CV2	-	8,77	28,35	23,75	13,11	18,03	8,77	23,65	36,61	35,44	15,73
ÁGUAS											
Cultivar	5	7286,25**	41,47*	401,02**	2,05 ^{ns}	4226,76**	14,51*	0,17 ^{ns}	0,45**	2,27 ^{ns}	41,46**
Erro 1	15	108,67	1,28	42,07	0,80	97,73	3,50	0,06	0,06	9,64	1,27
Idade de corte	1	20151,50**	0,12 ^{ns}	3,52 ^{ns}	13,56**	20237,65**	61,20**	0,39 ^{ns}	0,02 ^{ns}	129,56**	0,12 ^{ns}
Interação	5	628,58*	1,14 ^{ns}	45,02 ^{ns}	0,43 ^{ns}	348,27**	4,60*	0,02 ^{ns}	0,02 ^{ns}	7,01 ^{ns}	1,24 ^{ns}
Erro 2	18	155,92	2,42	52,49	0,49	79,46	1,52	0,09	0,07	10,00	2,42
%CV1	-	5,29	9,93	19,82	7,88	10,44	18,53	9,70	34,07	29,47	9,87
%CV2	-	6,34	13,64	22,14	6,17	9,41	12,21	11,79	36,27	30,02	13,61

AP - altura de planta, NPB - número de perfilhos basais, NPA - número de perfilhos aéreos, DH - diâmetro da haste, CH - comprimento da haste, NF - número de folhas, LF - largura da folha, F/H - relação folha haste, PMS - produtividade de massa seca e PB - teor de proteína bruta. FV- fonte de variação; GL – grau de liberdade, %CV – coeficiente de variação, **significativo a 1%, *significativo a 5%, ^{ns} não significativo

4.1 Época da seca

Para os atributos AP e DH a cultivar BRS Kurumi apresentou menor média que as demais as quais não diferiram entre si. Os resultados de AP do presente estudo foram ligeiramente superiores aos encontrados por Alves et al. (2016), onde a mesma cultivar apresentou médias de 80,5 cm na época de seca. Oliveira et al. (2013), comentam que as alturas mais elevadas de diversas variedades de capim elefante são também dependentes das condições de clima e manejo.

Em relação aos atributos LF, as cultivares BRS Kurumi e Napier apresentaram menores médias (2,3 e 2,66 cm) e as demais não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 3). Barreto et al. (2001), estudaram clones de capim elefante submetidos a estresse hídrico, onde as cultivares Cameroon e Cameroon Roxo obtiveram valores de 1,8 e 1,7 cm respectivamente, evidenciando boa resposta à irrigação.

As idades de corte influenciaram as cultivares de capim elefante para CH ($P < 0,05$) (Tabela 3). O corte aos 60 dias apresentou maior CH que aos 45 para todas cultivares. Analisando as cultivares em cada idade de corte, a Napier destacou-se das demais com maiores médias, e a BRS Kurumi, apresentou menores valores de CH nas duas idades de corte avaliadas. Este menor CH da cultivar BRS Kurumi é explicado pela mesma ser de porte baixo.

Ainda na Tabela 3, analisando as idades de corte (média das cultivares) verifica-se que para todos os atributos o corte aos 60 dias foi superior aos 45 dias, indicando que as cultivares ainda não haviam chegado no pico de desenvolvimento.

Tabela 3 – Valores morfométricos para AP, DH, CH e LF de cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante para a época da seca

Cultivar	AP (cm)	DH (mm)	CH (cm)		LF
			45	60	
Cameroon Roxo	152,25a	17,00a	40,47abB	75,72abA	3,05ab
Cameroon	153,31a	16,71a	34,42abB	78,57abA	3,23a
BRS Canará	153,12a	15,42a	27,23abB	74,24abA	3,22a
BRS Capiaçú	147,87a	16,48a	34,71abB	70,30bA	3,30a
BRS Kurumi	86,37b	12,35b	22,80bB	38,65cA	2,30c
Napier	164,68a	16,68a	45,11aB	91,80aA	2,66bc
Idades de corte					
45	117,06b	15,62b	41,56b		2,72b
60	168,81a	18,38a	76,12a		3,37a

A Tabela 4 apresenta as médias para os parâmetros produtivos na época de seca. Analisando o perfilhamento nota-se que o atributo NPB não apresentou diferenças significativas para os fatores (isolados) cultivares e idades de corte. Rossi (2010), comenta que o maior número de perfilhos basais, implica em maior número de gemas auxiliares para o desenvolvimento de plantas adultas (NPA). No entanto, isso parece não ter sido a condição para maior perfilhamento aéreo para a cultivar BRS Kurumi.

Quanto ao número de perfilhos aéreos (NPA), constata-se que a cultivar BRS Kurumi foi significativamente superior às demais com incremento de 53,9 % para essa variável. Segundo Eich et al. (2018) a cultivar BRS Kurumi apresenta crescimento vigoroso, rápida expansão foliar e intenso perfilhamento, e pequeno alongamento do haste, o que facilita o consumo pelo animal e o manejo, sem necessidade de roçadas frequentes.

Para o atributo número de folhas (NF) as cultivares BRS Kurumi e a Cameron Roxo se destacaram das demais com maiores médias. Essas cultivares apresentaram, em média, 18,15% a mais de folhas, o que é uma característica positiva para qualidade nutricional da forrageira. De acordo com Gomide et al. (2015) a cultivar BRS Kurumi se destaca por apresentar alta produção, estrutura do dossel com elevada produção de folhas e hastes pequenas, favorecendo a aptidão para pastejo.

Para o atributo F/H as cultivares não diferiram entre si. De acordo com Queiroz Filho et al. (2000), a relação folha/haste é de grande importância tanto para a nutrição animal como para o manejo das plantas forrageiras. Esta alta relação significa forragem de maior teor proteico, digestibilidade e consumo, capaz de atender às exigências nutricionais dos animais. O autor descreve que aos 60 dias foi encontrado valor de 1,7 para a cultivar Cameroon Roxo, representando uma superioridade ao apresentado no presente trabalho para a mesma época. Para idades de corte (independente de cultivar), o corte aos 60 dias diminuiu 193,5% esse atributo, indicando aumento do componente fibroso, e conseqüentemente, redução da qualidade da forragem.

Tabela 4 - Valores de parâmetros produtivos para NPB, F/H, NF e NPA de cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante para a época da seca

Cultivar	NPB	NPA	NF	F/H
-----------------	------------	------------	-----------	------------

Cameroon Roxo	15,44a	28,37b	10,81a	0,45a
Cameroon	14,21a	26,25b	9,82b	0,59a
BRS Canará	15,21a	28,12b	9,03b	0,75a
BRS Capiaçú	16,30a	27,37b	8,96b	0,60a
BRS Kurumi	15,10a	42,87a	11,20a	0,81a
Napier	14,30a	29,12b	9,42b	0,47a
Idades de corte				
45	15,09a	28,00a	10,12b	0,91a
60	15,10a	28,75a	11,50a	0,31b

As idades de cortes influenciaram diretamente na produtividade havendo um aumento de 100% para PMS, porém não apresentou diferenças estatísticas entre as cultivares.

Queiroz Filho et al. (2000), avaliando a produção de matéria seca e qualidade do capim elefante cultivar Roxo em diferentes idades de corte constataram aumento significativo conforme as idades de corte. Flores et al. (2012), averiguaram o aumento de produção de matéria seca conforme as idades no estudo da adubação nitrogenada e idade de corte na produção de matéria seca do capim elefante no cerrado. No referido trabalho os autores encontraram produtividade de 29,4 e 31,7 t ha⁻¹, porém, aos 120 e 150 dias respectivamente.

Tabela 5 - Valores médios de PMS e PB cultivares e idades (dias) de corte de capim elefante para a época da seca

Cultivar	PMS (t ha⁻¹)	PB (%)
Cameroon Roxo	9,58a	15,44a
Cameroon	11,78a	14,21a
BRS Canará	10,68a	15,21a
BRS Capiaçú	12,38a	16,30a
BRS Kurumi	7,82a	15,10a
Napier	12,83a	14,30a
Idades de corte		
45	7,09b	15,09a
60	14,60a	15,10a

Quanto a PB não houve diferenças entre os tratamentos. Os valores de PB se mostraram como relativamente altos até aos 60 dias na época da seca o que é muito desejável na produção animal. Os resultados do presente estudo se mostraram

superiores aos obtidos por Magalhães et al. (2009) que encontraram valores entre 6,93 e 8,64 % de PB para as mesmas épocas de corte.

4.2 Época das águas

Em relação à época das águas a tabela 6 apresenta as médias dos valores morfométricos estudados. Observa-se que as idades de corte influenciaram (interação) nas cultivares para os atributos AP e CH. Entre idades de corte, somente a cultivar BRS Kurumi se diferiu estatisticamente das demais, com aumento de 6,5% para AP e 40% para CH, indicando que a mesma não parou de se desenvolver até esse último corte. Já as demais cultivares, com maiores médias, não diferiram entre si. Resultados semelhantes foram observados para época da seca para esses mesmos atributos, fato este que pode ser atribuído ao porte anã da cultivar.

Para o atributo DH, o corte aos 60 dias foi superior ao de 45 indicando continuidade do incremento de biomassa das cultivares como observado anteriormente para outros atributos e épocas de avaliação. De 45 para 60 dias houve aumento de 9,9% no engrossamento da haste. Menezes et al. (2014), analisando genótipos de capim elefante observaram que quando há maior NPB ocorre um menor DH e vice-versa, devido à competição por luz e água, ou seja, plantios mais densos (maior perfilhamento) resultam em plantas maiores. Para LF as médias obtidas não se diferiram para as cultivares e idades de corte.

Tabela 6 - Valores morfométricos para AP, DH, CH e LF de cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante para a época das águas

Cultivar	AP (cm)		DH (mm)	CH (cm)		LF
	45	60		45	60	
Cameroon Roxo	170,0aA	225,8aA	11,24a	76,05aA	121,42aA	2,48a
Cameroon	185,0aA	240,6aA	10,94a	76,32aA	122,32aA	2,65a
BRS Canará	189,3aA	238,0aA	10,92a	82,47aA	130,15aA	2,53a
BRS Capiaçú	191,7aA	227,3aA	12,02a	83,90aA	121,27aA	2,85a
BRS Kurumi	132,2bB	140,8bA	11,09a	40,80bB	57,12bA	2,59a
Napier	190,8aA	232,3aA	11,99a	85,62aB	139,27aA	2,45a
Idades de corte						
45	176,54b		10,83b	74,19b		2,50a
60	217,52 ^a		11,90a	115,26a		2,68a

A Tabela 7 apresenta os parâmetros de produção para a época das águas. Para o atributo NPB as cultivares Cameroon Roxo e BRS Capiáçu apresentaram as maiores médias. Para o fator idades de corte (média das cultivares) não houve diferenças significativas. Isso pode estar relacionado a passagem de perfilho basal para planta adulta de acordo (Santos et al., 2001), mantendo-se um equilíbrio entre NPB e NPA.

Para NPA, a cultivar BRS Kurumi apresentou maior desenvolvimento em relação às demais, semelhante ao observado no experimento da seca, onde também foi destaque. Esse resultado confirma o potencial da cultivar mesmo apresentando menor porte.

Para F/H a cultivar BRS Kurumi apresentou as maiores médias quando comparada com as demais cultivares, que não se diferiram estatisticamente. Queiroz Filho et al. (2000), afirmam que cultivares que apresentam alta relação F/H representa forragens com maior teor de proteína, o que resulta em uma maior digestibilidade e consumo.

Para NF, as idades de corte influenciaram no desempenho das cultivares (interação), exceto para a cultivar Cameroon Roxo. Analisando as cultivares em cada idade de corte aos 45 dias e aos 60 dias a cv BRS Kurumi apresentou maior média e BRS Canará e Cameroon, menores valores. A cv BRS Kurumi apresentou cerca de 42,6% mais folhas no corte aos 60 dias que as demais cultivares. Segundo Andrade et al. (2005) com passar do tempo ocorre processo de senescência das folhas que ocorre em virtude da alta translocação de nitrogênio e fósforo para as folhas mais novas.

Tabela 7 - Valores de parâmetros produtivos para NPB, F/H, NF e NPA de cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante para a época das águas

Cultivar	NPB	NPA	F/H	NF	
				45	60
Cameroon Roxo	14,27a	31,62b	0,76b	9,90abAB	12,22abA
Cameroon	10,28bc	27,75b	0,69b	8,17bB	10,40bA
BRS Canará	10,04bc	32,25b	0,69b	8,05bB	9,80bA
BRS Capiáçu	14,13a	29,00b	0,67b	9,12abB	9,77abA
BRS Kurumi	11,03b	46,75a	1,24a	9,85aB	14,95aA
Napier	8,76c	29,00b	0,57b	8,72abB	10,22abA
Idades de corte					
45	11,47a	32,45a	0,79a		8,97b
60	11,37a	33,00a	0,75a		11,22a

A Tabela 8 apresenta os valores médios de produtividade e composição química para a época das águas. Para PMS as cultivares analisadas não diferiram entre si, havendo diferenças estatísticas apenas para as idades de corte, no qual houve um aumento de 37% entre as avaliações. Os resultados foram concordantes com o desenvolvido por Lounglawan et al. (2014), quando avaliaram o efeito do intervalo de corte e altura no rendimento e composição química de capim elefante cv. Napier de 30 para 60 dias. Observa-se que o aumento de biomassa não reduziu o valor nutritivo das forragens nas idades de corte de 45 e 60 dias com base na PB. Isso é muito desejável pois permite esperar o aumento de matéria seca sem prejudicar muito a qualidade da forragem.

Analisando PB entre as cultivares verifica-se que a BRS Capiaçú e Cameroon Roxo destacaram das demais com maiores valores e a Napier com menores médias (8,76%), apresentando semelhanças com o valor de 8,75 % encontrado por Magalhães et al. (2009).

Ainda sobre PB, observa-se tendência (não comparado estatisticamente) de menor teor de PB na época das águas em relação ao período seco avaliado. Isso corrobora com o observado por Andrade et al. (2003).

Tabela 8 - Valores médios de PMS e PB para cultivares e idades de corte (dias) de capim elefante na época das águas

Cultivar	PMS (t ha⁻¹)	PB (%)
Cameroon Roxo	11,24a	14,16a
Cameroon	10,85a	10,28bc
BRS Canará	9,95a	10,04bc
BRS Capiaçú	10,65a	14,25a
BRS Kurumi	10,65a	11,03b
Napier	9,86a	8,76c
Idades de corte		
45	8,89b	11,37a
60	12,18a	11,47a

5. CONCLUSÕES

Nas condições de estudo a cultivar BRS Kurumi apresenta as melhores condições para pastejo por apresentar baixo porte e um maior número de folhas.

As cultivares estudadas diferem entre si em produtividade (MS) até os 60 dias.

Os níveis de proteína bruta se mantiveram constantes para todas as cultivares nas duas épocas avaliadas.

O corte aos 60 dias apresenta maiores médias para as características morfométricas, características químicas e parâmetros produtivos, exceto para F/H na época da seca.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, A. D. O., MAXIMINO, J., SCHIAVON, M., AZOCAR, M., BENDER, S., & MITTELMANN, A. Período de estabelecimento e manejo do capim-elefante BRS Kurumi em plantio tardio In: Embrapa Gado de Leite-Artigo em anais de congresso (ALICE) In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 25; SEMANA INTEGRADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. Pelotas: UFPel, 2016.

ANDRADE, A. C., FONSECA, D.M., LOPES, R. S., NASCIMENTO JÚNIOR, D., CECON, P. R., QUEIROZ, D. S., & REIS, S. T. Características morfogênicas e estruturais do capim-elefante 'napier' adubado e irrigado. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 29, n. 1, p. 150-159, 2005.

ANDRADE, R. S., STONE, L. F. Estimativa da umidade na capacidade de campo em solos sob Cerrrado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, p.111-116, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000200001>

BARRETO, G. P., LIRA, M. D. A., SANTOS, M. D., DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. Avaliação de clones de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e de um híbrido com o milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) submetidos a estresse hídrico. 1. Parâmetros morfológicos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 1, p. 1-6, 2001.

BOTREAL, M. A., PEREIRA, A. V., FREITAS, V. P., XAVIER, D. F. Potencial Forrageiro de Novos Clones de Capim-Elefante. *Rev. Brasileira. Zootecnia*. vol.29 n.2 p. 334-340. Viçosa Mar, 2000.

BRUNKEN, J.N. 1977. A systematic study of *Pennisetum* Sect. *Pennisetum* (Gramineae). *Amer. J. Bot.*, 64: 161-176

CARVALHO, M. M., ALVIM, M. J., XAVIER, D. F., CARVALHO, L. A. Capim-elefante: produção e utilização. Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 1997. p.31-46.

CHARÃO, P. S., OLIVO, C. J. MEINERZ, G., PEREIRA, L. E. T., SCARAVELLI, L. F. B.; ZIECH, M. F.; BOTH, J. F., & DULLIUS, A. P. Valor nutritivo de pastagens de

capim-elefante manejadas sob sistema convencional e agroecológico. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.4, p.1092-1098, jul, 2008.

CORSI, M.; SILVA, S.C.; FARIA, V.P. Princípios de manejo do capim-elefante sob pastejo. *Informe Agropecuário*, v.19, n.192, p.36-43, 1998.

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

DAHER, R. F., RODRIGUES, E. V., ARAÚJO, M., PINHEIRO, L. S., GRAVINA, G. D. A., LEDO, F. D. S., & PEREIRA, A. Variação sazonal na produção de forragem de clones intra e interespecíficos de capim elefante. *Embrapa Gado de Leite-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 2017.

DETMANN, E., SOUZA, M.A., VALADARES FILHO, S.C. et al. Métodos para Análise de Alimentos - INCT - *Ciência Animal*. 1.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

DIAS FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.243-252, 2011.

EICH, C., TOLFO, A. M., MACHADO, J. M., SILVEIRA, D. C. Características agronômicas de capim elefante cv. BRS Kurumi e o impacto na produção animal. XXIII Seminário interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão. Unicruz, 2018.

EVANGELISTA, A. R., LIMA, J. A. Silagens: do cultivo ao silo. Lavras, Editora UFLA, 2ª ed., 2002, 210 p.

FERNANDES, G. M., POSSENTI, R. A., JÚNIOR, E. F., & PAULINO, V. T. Composição química e digestibilidade in vitro do feno de capim elefante cv. Paraíso. *Boletim de Indústria Animal*, v. 68, n. 2, p. 125-131, 2011.

FERREIRA, L. G., FERREIRA, M. E., ROCHA, G. F., NEMAYER, M. & FERREIRA, N. C. Dinâmica agrícola e desmatamentos em áreas de cerrado: uma análise a partir de dados censitários e imagens de resolução moderada. *Rev Brasileira, 61(2):117-27. Cartogr.* 2009.

FERREIRA, J.J. Alternativas de suplementação e valor nutritivo do capim-elefante sob pastejo rotacionado. *Informe Agropecuário, v.19, n.192, p.66-72, 1998.*

FLORES, R. A., URQUIAGA, S. S., ALVES, B. J. R., COLLIER, L. S., MORAIS, R. F. D., PRADO, R. M. Adubação nitrogenada e idade de corte na produção de matéria seca do capim-elefante no Cerrado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.16, p. 1282-1288, 2012.*

GOMIDE, C. A. M., PACIULLO, D. S. C., LEDO, F. J. S., PEREIRA, A. V., MORENZ, M. J. F., BRIGHENTI, A. M. Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 75).

KLEIN, L. A. Eugen warning e o cerrado brasileiro: um século depois. Ed UNESP. Imprensa, oficial do Estado. São Paulo, 2002.

KLINK, C. A., & MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. *Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.*

LIMA JÚNIOR, I. F., SILVA, S. H. B., FIGUEIREDO, A. N, SANTOS, T. M. C., FERREIRA, D. A., & DUARTE, M. E. Uso de diferentes aditivos em silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*. Schum.) *PUBVET, v. 6, p. Art 1429-1435, 2012.*

LOPES, R. D. S. M., FONSECA, D. M. D. M., OLIVEIRA, R. A. D., ANDRADE, A. C. U., NASCIMENTO JÚNIOR, D. D., & MASCARENHAS, A. G. U. P. D. I. S. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia, 2005.*

LOPES, R. S., FONSECA D. M., OLIVEIRA, R. A., NASCIMENTO JÚNIOR, D., ANDRADE, A. C., STOCK, L. A., MARTINS, C. E. Disponibilidade de matéria seca em pastagens de capim-elefante irrigadas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras. v. 27, n.6, p.1388-1394, nov./dez., 2003.

LOUNGLAWAN, P., LOUNGLAWAN, W., & SUKSOMBAT, W. Effect of cutting interval and cutting height on yield and chemical composition of King Napier grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum americanum*). *APCBEE procedia*, v. 8, p. 27-31, 2014.

MAGALHÃES, J. A., RODRIGUES, B. H. N., CARNEIRO, M. S. S., ANDRADE, A. C., COSTA, N. L., PINTO, M. D. S. C, MOCHEL FILHO, W. D. J. E. Influência da adubação nitrogenada e idade de corte sobre os teores de proteína bruta e fibra em detergente neutro de três cultivares de capim-elefante. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, v. 10, n. 4, 2009.

MATOS, A. T., ABRAHÃO, S. S., & PEREIRA, O. G. Desempenho agrônômico de capim Napier (*Pennisetum purpureum*) cultivado em sistemas alagados construídos. *Revista Engenharia na agricultura – REVENG*. v. 19, n. 5, p. 469-477, 2011.

MENEZES, B. R., DAHER, R. F., GRAVINA, G. D. A., AMARAL JÚNIOR, A. T., OLIVEIRA, A. V. Correlações e análises de trilha em capim-elefante para fins energéticos. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, vol. 9, núm. 3, 2014, pp. 465-470. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, Brasil.

MOZZER, O.L., SIQUEIRA, C., NOVAIS, L. P. Capineira: formação e utilização. In: *CURSO DE PECUÁRIA LEITEIRA*, 3, Coronel Pacheco, 1984, Juiz de Fora. Juiz de Fora: NESTLE/EMBRAPA-CNPGL/EPAMIG-Instituto de Laticínios Candido Tostes. NESTLÉ, 1985. P.30-40.

OLIVEIRA, A. V., DAHER, R. F., MENEZES, B. R. S., SOUZA, L. B., GONÇALVES, A. C. S., & OLIVEIRA, M. L. F. Avaliação do desenvolvimento e de características

morfoagronômicas e qualidade de biomassa energética de 73 genótipos de capim-elefante em Campos dos Goytacazes-RJ Bol. Ind. Anim, v. 70, p. 119-131, 2013.

PASSOS, L.P. Estado do conhecimento sobre a fisiologia do capim elefante. In: SIMPOSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2, 1994, Juiz de Fora. *Anais...* Coronel Pacheco: EMBRAPA CNPGL, p.12-56. 1994.

PEREIRA, A. V., LEDO, F. D. S., MORENZ, M. J. F., LEITE, J. L. B., BRIGHENTI, A. M., MARTINS, C. E., MACHADO, J. C. BRS Capiagu: cultivar de capim elefante de alto rendimento para produção de silagem. Embrapa, 2016a.

PEREIRA, A., PACIULLO, D., GOMIDE, C. D. M., & LEDO, F. D. S. Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa. *Embrapa Gado de Leite-Livro técnico (INFOTECA-E)*. 2016b

QUEIROZ FILHO, J. L.; SILVA, D.S.; NASCIMENTO, I. S. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar roxo em diferentes idades de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.1, p.69-74, 2000.

ROSSI, D. A. Avaliação morfoagronômica e da qualidade da biomassa de acessos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) para fins energéticos no norte Fluminense. Mestrado-Produção Vegetal, Campos dos Goytacazes, 57f, 2010.

SANTANA, J.P., PEREIRA, J.M, ARRUDA, N.G. Avaliação de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) no Sul da Bahia. I. Agrossistema Cacaueiro. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 18, n. 3, p. 273-282, 1989.

SANTANA, J.R., PEREIRA, J.M., RUIZ, M.A.M. Avaliação de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) no Sudoeste da Bahia. II. Agrossistema Itapetinga. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 23, n. 4, p. 507-517, 1994.

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

SILVA, S.C., FARIA, V. P. D. & CORSI, M. Sistema intensivo de produção de leite em pastagem de capim-elefante do Departamento de Zootecnia da ESALQ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, Piracicaba: FEALQ, 1995. p.97-112

SILVEIRA, R. M. F., DE VASCONCELOS, A. M., SÁ, J. R., RIBEIRO, M. C. S., VIEIRA, E. F., GONÇALVES, M. A., & FERREIRA, J. B. Atributos químicos de um Neossolo Flúvico cultivado com capim elefante (*Pennisetum purpureum*) no município de Bela Cruz-CE. *AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO*, v. 14, n. 4, p. 325-330, 2019.

SOARES, J. P. G., AROEIRA, L. J. M., PEREIRA, O. G., MARTINS, C. E., VALADARES FILHO, S. D. C., LOPES, F. C. F., & VERNEQUE, R. D. S. Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), sob duas doses de nitrogênio. Consumo e produção de leite. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 28, n. 4, p. 889-897, 1999.

SOUZA, H. A. S., CAVALCANTE, A. C. R., TONUCCI, R. G., POMPEU, R. C. F. F., MAIA, C. E. Níveis críticos para atributos do solo pela distribuição normal reduzida em culturas anuais de subsistência. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.18, n.4, p.425–430, 2014.

TEIXEIRA, F. A., BONOMO, P., PIRES, A. J. V., DA SILVA, F. F., FRIES, D. D., & DA HORA, D. S. Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 33, n. 3, p. 241-248, 2011.

TEKLETSADIK, T., TUDSRI, S., JUNTAKOOL, S., & PRASANPANICH, S. Effect of dry season cutting management on subsequent forage yield and quality of ruzi

(*Brachiaria ruziziensis*) and dwarf napier (*Pennisetum purpureum* L.) in Thailand. Natural Science, p. 457-467, 2004.

VILELA, L., SOARES, W. V., SOUSA, D. D., MACEDO, M. C. M. Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 1998.

VITOR, C. M. T., FONSECA, D. D., CÓSER, A. C., MARTINS, C. E., NASCIMENTO JÚNIOR, D., & RIBEIRO JÚNIOR, J. I. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. Rev. Brasileira. Zootecnia. vol.38 n.3 Viçosa Mar. 2009.