



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**



**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS, ESTRUTURAIS E
PRODUTIVAS DE ACESSOS DE CAPIM-BUFFEL**

JOSÉ ARMANDO DE SOUSA MOREIRA

Orientador: Jailson Lara Fagundes

Co-orientador: Alfredo Acosta Backes

São Cristovão-SE

2013



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**



JOSÉ ARMANDO DE SOUSA MOREIRA

**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS, ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS
DE ACESSOS DE CAPIM-BUFFEL**

Dissertação apresentada a Universidade Federal de Sergipe como parte integrante do Curso de Mestrado em Zootecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador: Jailson Lara Fagundes

Co-orientador: Alfredo Acosta Backes

São Cristovão-SE

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

M838c Moreira, José Armando de Sousa
Características morfogênicas, estruturais e produtivas de
acessos de capim-buffel / José Armando de Sousa Moreira ;
orientador Jailson Lara Fagundes. – São Cristóvão, 2013.
52 f.

Dissertação (mestrado em Zootecnia) –Universidade Federal
de Sergipe, 2013.

1. Zootecnia. 2. Capim buffel – Morfologia. 3. *Cenchrus
ciliaries*. 4. Regiões semiáridas. I. Fagundes, Jailson Lara, orient.
II. Título.

CDU 636.085.51:582.542.11

JOSÉ ARMANDO DE SOUSA MOREIRA

**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS, ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DE
ACESSOS DE CAPIM-BUFFEL**

Dissertação defendida e aprovada em 25/02/2013 pela Banca Examinadora:

Orientador:

Prof.º Jailson Lara Fagundes D.Sc.
Departamento de Zootecnia - UFS

Examinadores (as):

Prof.º Nailson Lima Santos Lemos D.Sc.
Faculdade Nordeste da Bahia

Prof.º José Henrique de Albuquerque Rangel D.Sc.
Centro Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (EMBRAPA - CPATC)

SÃO CRISTÓVÃO – SE

FEVEREIRO – 2013

DEDICO

Aos queridos grandes mestres que tive.

Cirilo Moreira Neto, meu avô, que um dia me disse:

Caminhe firme, que você chega lá.

José Nilton Moreira

Tenha Paciência, não adianta pular etapas.

Claudio Mistura

Na vida agente não sofre e sim aprende.

Jailson Lara Fagundes

No final as coisas sempre se ajustam.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela oportunidade de estar concluindo mais esta etapa.

À Universidade Federal de Sergipe, por intermédio do Departamento de Zootecnia (DZO), pela oportunidade e pelos ensinamentos.

À FAPITEC, pelo auxílio financeiro com a concessão da bolsa de estudo.

Ao meu orientador do mestrado, Jailson Lara Fagundes pela excelente orientação, pela confiança e pela grande amizade.

Ao meu orientador da graduação Claudio Mistura também pela excelente orientação e pelo incentivo a continuar estudando.

Aos colegas de mestrado: João Guilherme, Diomar, Aline, Anelise, Lucas Aroaldo e Dani, pela força que me deram e também pelos agradáveis momentos que passamos juntos.

Aos estagiários do setor de forragicultura: Douglas, Augusto, Idamar pela consideração e pela força que me deram para conduzir o experimento.

A todos os professores do departamento de Zootecnia, pelos ensinamentos e orientação.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO	02
2.1. Região semiárida.....	04
2.2. O capim-buffel (<i>Cenchrus ciliaris</i> L).....	08
2.3. Morfogênese de plantas forrageiras.....	10
2.3.1. Taxa de aparecimento foliar (TApF).....	12
2.3.2. Taxa de alongamento foliar (TAlF).....	13
2.3.3. Duração de vida da folha (DVF).....	13
2.4. Características estruturais.....	14
2.4.1. Comprimento final da folha (CFF).....	14
2.4.2. Número de folhas vivas (NFV).....	15
2.4.3. Densidade populacional de perfilhos.....	15
3. REFERÊNCIAS	16
Capítulo 1- Características morfológicas, estruturais e produtivas de acessos de capim-buffel	25
Resumo	26
Abstract	26
Introdução	27
Material e Métodos.....	29
Resultados e Discussão.....	32
Conclusão	39
Referencias Bibliográficas.....	39
Anexo (normas de publicação da Revista Caatinga).....	43

RESUMO

Moreira, José Armando de Sousa. **Características morfogênicas, estruturais produtivas de acessos de capim-buffel**. Sergipe: UFS, 2013. 42p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características morfogênicas, estruturais e produtivas de acessos de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). O experimento foi realizado no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em Juazeiro-BA, no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis acessos de capim-buffel (Tanzânia, Pusa Giant, Áridus, Buchuma, Irã e Biloela) e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os acessos diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) na maior parte das variáveis analisadas, principalmente nas variáveis morfogênicas e estruturais. Entretanto essas diferenças morfogênicas e estruturais não influenciaram nos parâmetros produtivos. Observou-se que o capim-buffel apresenta uma taxa de aparecimento média de uma folha a cada quatro dias em cada perfilho, com um tempo de vida da folha de 17 dias, mantendo dez folhas vivas por perfilho.

Palavras chaves: Região semiárida, Avaliação de acessos, Morfogênese, *Cenchrus ciliaris*

ABSTRACT

Moreira, José Armando de Sousa. **Morphogenetic characteristics, structural production of buffel grass accessions**. Sergipe: UFS, 2013. 42p. (Dissertation - Master in Zootecnia).

The aim of this study was to evaluate the morphogenesis, structural and productive access of buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.). The experiment was conducted at the Department of Technology and Social Sciences (DTCS) University of Bahia (UNEB) in Juazeiro-BA, from November 2008 to January 2009. The experimental design was completely randomized with six accessions of buffel grass (Tanzania, Pusa Giant, Aridus, Buchuma, Iran and Biloela) and five replicates, totaling 30 experimental units. The accesses differ statistically ($P < 0.05$) in most variables, especially in morphogenetic and structural variables. However, these differences did not influence morphogenetic and structural parameters productive. It was observed that the buffel grass provides a mean rate of appearance of one leaf every four days in each tiller, with a lifetime of leaf 17 days, keeping ten per tiller.

Keywords: Semiarid region, Accesses evaluation, Morphogenesis, *Cenchrus ciliaris*

1. INTRODUÇÃO

A exploração pecuária no semiárido brasileiro historicamente tem se fundamentado na utilização da caatinga como principal aporte alimentar, uma vegetação de grande potencial forrageiro, porém, de forte sazonalidade de produção e capacidade de suporte reduzida quando comparada a outros sistemas de produção.

Na tentativa de melhorar a exploração pecuária no semiárido, diversas espécies de gramíneas tem sido introduzidas e avaliadas nos últimos anos, com o intuito de elevar os índices de produtividade animal nessa região, entre elas, o capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* cv. Planaltina), o capim-gramão (*Cynodon dactylon*, (L.) Pers. var. *aridus* cv Calie), o capim-corrente (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy) e principalmente o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), que até o momento tem sido o maior destaque.

O capim-buffel nos últimos vinte anos tem sido bastante estudado em alguns aspectos como, adaptabilidade à região, produtividade, qualidade bromatológica, resistência às prolongadas estiagens, entretanto, com relação à morfofisiologia dessa planta e a variabilidade genética presente na espécie, pouquíssimos estudos foram realizados.

Atualmente a EMBRAPA Semiárido mantém uma coleção de 117 acessos de capim-buffel de diversas procedências apresentando características morfológicas bem distintas, o que constitui um grande potencial de estudo, pouco explorado até o momento. Para Oliveira et al. (1999), a caracterização e avaliação aprofundada de germoplasmas introduzidos, de diversas procedências, aumentam as chances de sucesso na busca de cultivares, ecotipos ou espécies, com potenciais forrageiros.

Um método bastante utilizado na avaliação de plantas forrageiras nos programas de seleção é o de avaliar as características morfogênicas e estruturais das espécies, acessos, ou cultivares em estudo. Além de servirem como critérios de seleção, essas avaliações

possibilitam a elaboração de estratégias mais adequadas para a exploração do potencial forrageiro (GOMIDE et al., 2009).

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar as características morfogênicas, estruturais e produtivas de seis acessos de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da EMBRAPA Semiárido.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A agropecuária nacional tem apresentado um considerável padrão de crescimento nos últimos anos, resultado de um cenário econômico e de mercado favoráveis que tem permitido ao país alcançar patamares de produção e exportação nunca antes atingidos, conquistando novos mercados e aumentando sua competitividade. Nesse contexto, a pecuária tem exercido papel de destaque, razão pela qual tem sido observado interesse crescente acerca do desenvolvimento de tecnologias e uso de pastagens para a produção de produtos de origem animal, (SILVA et al., 2005).

As pastagens constituem a base dos sistemas de produção de bovinos no Brasil. Estima-se que no Brasil existam aproximadamente 190,5 milhões de hectares de pastagens, dos quais aproximadamente 120 milhões são de pastagens cultivadas (ANUALPEC, 2008). Aproximadamente 90% da carne bovina produzida no país é de origem quase que exclusivamente de rebanhos mantidos em pastagens (ARRUDA, 1997). Atualmente o Brasil ocupa o posto de maior exportador e 2º maior produtor de carne bovina do mundo, (MAPA, 2007).

A área de pastagens no Brasil ocupa uma parte extensa do território nacional, no entanto, a pecuária, de maneira geral, ainda é praticada de tal forma que na maioria dos casos, os resultados de produtividade comprometem a rentabilidade da atividade (DE FARIAS et al., 1997; DA SILVA & PEDREIRA, 1997). Vários fatores contribuem para isso, entre eles, a

baixa fertilidade natural do solo, a reduzida disponibilidade de nutrientes, o déficit pluviométrico, a distribuição irregular ao longo do ano, o manejo inadequado das pastagens, dentre outros (FAGUNDES et al., 2005).

Tais fatos refletem em baixas taxas de lotação animal, baixo ganho de peso na estação das chuvas, elevada perda de peso na estação seca, e conseqüentemente toda a atividade apresenta perdas econômicas bastante consideráveis (BARDUCCI et al., 2009). Logo, os resultados econômicos obtidos pela maioria dos pecuaristas brasileiros são bastante inferiores aos níveis ideais de produção passíveis de serem obtidos (VITOR et al., 2009).

A intensificação no uso racional de pastagens, no Brasil, tem progredido ao longo dos últimos anos. Atentos as mudanças e aos avanços nas pesquisas em forragicultura em outros países, pesquisadores como Moraes et al. (1995) e Nabinger (1996) ressaltam a importância do conhecimento da ecofisiologia no manejo das pastagens e recomendam a inclusão desse tema nos estudos de avaliação de plantas forrageiras.

De uma maneira geral o conhecimento da ecofisiologia no manejo do pastejo é fundamental para o sistema produtivo, sendo uma alternativa de grande impacto na eficiência global da produção animal em pastagens. O desenvolvimento forrageiro varia em função dos níveis temperatura, de luz, umidade e disponibilidade de nutrientes, enfatizando, dessa forma, a necessidade de se conhecerem as respostas morfofisiológicas das espécies forrageiras ao ambiente (PEDREIRA et al., 2007).

No que diz respeito à dinâmica desses estudos no Brasil, a concentração de grandes universidades nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul, favoreceu a geração de tecnologias relacionadas a esse tema nessas regiões. Dentre as espécies mais estudadas destacam-se as dos gêneros *Panicum*, *Brachiária* e *Cynodon*, que são as gramíneas mais cultivadas nessas regiões. Na região Nordeste e especificamente na região semiárida, ainda são poucos os estudos avaliando a ecofisiologia de plantas forrageiras.

A região semiárida é uma região de grande potencial de produção de forragem, porém necessita de tecnologia própria, específica para a região, da mesma forma que a espécie forrageira a ser utilizada deve ser escolhida com base nessa especificidade. Segundo Da Silva & Nascimento Jr. (2007), as pesquisas morfofisiológicas realizadas no Brasil são de caráter muito regional, ocorrendo práticas de manejo extremamente generalistas, tendo uma grande inconsistência quando na sua colocação em prática.

2.1. Região semiárida

As regiões semiáridas cobrem no mundo uma área de aproximadamente 20 milhões de km², espalhados por 49 países dos cinco continentes. Na América do Sul, existem três espaços caracterizados pela semiaridez, dentre elas, o semiárido brasileiro é, segundo Ab'Sáber (2003), a mais homogênea delas do ponto de vista fisiográfico, ecológico e social. Trata-se da maior área de domínio de clima semiárido, em termos de extensão e de densidade demográfica.

As regiões semiáridas são caracterizadas de modo geral, pela aridez do clima, pela deficiência hídrica com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas e pela presença de solos pobres em matéria orgânica. O conceito técnico de semiárido é decorrente de uma norma da Constituição Brasileira de 1988, mais precisamente do seu Artigo 159, que institui o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). A Lei 7.827, de 27 de setembro de 1989, regulamentando a Constituição Federal, define como semiárido a região inserida na área de atuação da SUDENE, com precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm.

De acordo com Silva (2006), o semiárido brasileiro ocupa uma área de 969.589,4 km², com uma abrangência de aproximadamente 1.133 municípios e com uma população de mais

ou menos 21 milhões de pessoas. De acordo com o IBGE (2010) o semiárido brasileiro ocupa 11,53 % do território nacional, 56,46 % da região Nordeste e 11,09 % da região Sudeste.

No Nordeste, o espaço geográfico do semiárido estende-se por oito estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) mais o Norte de Minas Gerais. No que tange à extensão territorial dos Estados, os números revelam que 92,97% do território do Rio Grande do Norte estão na porção Semiárida, Pernambuco 87,60%, Ceará 86,74%, Paraíba 86,20%, Bahia 69,31%, Piauí 59,41%, Sergipe 50,67%, Alagoas 45,28% e Minas Gerais 17,49% (IBGE, 2010).

A zona semiárida é caracterizada por áreas de solos rasos, com baixa capacidade de retenção de água, elevada evaporação, potencialidade para erosão, altas temperaturas e irregularidade de distribuição das chuvas (DUQUE, 1980). A vegetação típica é a caatinga, sendo o clima dessa região caracterizado por um regime de chuvas fortemente concentrado em quatro meses com uma grande variabilidade interanual. O índice anual varia entre 268 e 800 mm, e nesta região as pastagens são o principal alimento dos rebanhos, predominando áreas de pastagem nativa em relação às de pastagens cultivadas em todos os estados, exceto no norte de Minas Gerais (GIULIETTI et al., 2004).

Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes, durante a estação chuvosa. Porém, à medida que a estação seca progride, as folhas secas das árvores e arbustos também constituem uma importante fonte de alimento, principalmente na dieta dos caprinos (ARAUJO FILHO, 1995).

A produção animal é uma das atividades sócio-econômicas mais importantes do semiárido brasileiro, com destaque para os ruminantes. A criação de bovinos e caprinos destinados à produção de leite, assim como a criação de ovinos, caprinos e bovinos visando à produção de carne é praticada ao longo de toda a extensão do semiárido.

A pecuária contribui com a produção de alimentos para as famílias e para a geração de empregos e manutenção de pessoas na zona rural, além de impulsionar cadeias produtivas que tem grande participação na economia de toda a região (HOLANDA JÚNIOR et al., 2004). Estima-se que o rebanho bovino do Semiárido seja de aproximadamente 14 milhões de cabeças, cerca de 50% do rebanho da região Nordeste e de 15% do plantel nacional (IBGE, 2006).

Os sistemas de produção desses ruminantes são em sua maioria extensivos, com o predomínio de pequenos empreendimentos de base familiar, em que a fonte alimentar principal dos rebanhos é a vegetação nativa. Normalmente é comum encontrar nessas regiões, altas taxas de lotação e índices muito baixos de produtividade animal.

Segundo Araújo Filho (1980), a produtividade dos ruminantes domésticos no semiárido é marcada pela irregularidade na oferta quantitativa e qualitativa de recursos forrageiros da caatinga, tanto entre como dentro anos. Os baixos índices pluviométricos distribuídos de forma bastante irregular ao longo do ano produzem reflexos danosos no âmbito da agricultura, e principalmente na pecuária, por ser a atividade básica da maioria das populações rurais da região semiárida nordestina.

Com relação ao rendimento forrageiro das pastagens nativas do semiárido, Guimarães Filho & Soares (1992) relataram peso vivo ao abate de 330-340 kg, aos 4-5 anos de idade para bovinos, e para caprinos Guimarães Filho (1983) relatou intervalos entre partos superiores a 300 dias, taxa de mortalidade de crias da ordem de 35% e incapacidade de uma matriz desmamar sequer um cabrito por ano. Índices baixíssimos que muitas vezes inviabilizam o sistema de produção.

Guimarães Filho & Lopes (2001) relatam que nas áreas mais secas do semiárido são necessários pelo menos de 200 a 300 hectares, para manter em condições semiextensivas, um rebanho caprino de corte com 300 matrizes. Segundo esses autores, esse número representa o

rebanho mínimo estimado de matrizes para viabilizar a reprodução e a acumulação dos meios de produção de uma família na região. Apontam ainda esses pesquisadores, que no semiárido nordestino apenas 16% (16 milhões de hectares) das áreas apresentam bom potencial agrícola, 44% (43 milhões de hectares) têm potencial agrícola limitado e 36% (35 milhões de hectares) são áreas com fortes restrições de uso ou mesmo inaptas para a atividade agropecuária.

Nos últimos anos, diversas saídas têm sido propostas para mudar esse quadro produtivo, muitas delas envolvendo técnicas de manipulação da vegetação nativa como forma de aumentar a produção de forragem. Uma delas é o enriquecimento dessa vegetação com a introdução de forrageiras exóticas, a exemplo do capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*), capim-corrente (*Urochloa mosambicensis*), gramão (*Cynodon dactylon*), e leguminosas como cunhã (*Clitoria ternatea*), glirícidia (*Gliricidia sepium*), leucena (*Leucaena leucocephala*), entre outras.

O sistema CBL (caatinga-buffel-leucena), preconizado pelo EMBRAPA Semiárido, tem demonstrado ser uma boa opção para os produtores, sendo o sistema de produção com maior difusão para os produtores do semiárido. A preservação parcial ou total do capim-buffel, na época chuvosa para alimentar os animais que deixam a caatinga no período seco, associada com o uso de suplementos volumosos proteicos como fenos e silagens de leucena e maniçoba (*Manihot glaziovii*), recebe o nome de CBL e vem sendo difundido com muito sucesso entre os pecuaristas do trópico Semiárido (GUIMARÃES FILHO et al., 1995).

Outra saída que tem sido bastante utilizada é o plantio de palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*), uma planta adaptada às condições edafoclimáticas da região, e que ultimamente têm sido essencial na viabilidade da produção pecuária no semiárido. É um alimento rico em carboidratos, principalmente não fibrosos, uma importante fonte de energia para os ruminantes (WANDERLEY et al., 2002). No entanto, o grande destaque como forrageira exótica introduzida no semiárido, tem sido o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L).

2.2. O capim-buffel (*Cenchrus ciliaries* L).

O capim-buffel é uma espécie perene, de crescimento vertical variando de 0,6 a 1,5 m de altura, dependendo da variedade ou cultivar tendo como origem os países (África, Índia e Indonésia). É uma gramínea forrageira que se apresenta com maior resistência ao déficit hídrico entre as cultivadas nas regiões secas. Apresenta raízes profundas e desenvolvidas, com a presença de rizomas medianamente desenvolvidos que permitem o adiamento da desidratação e a manutenção do turgor devido a sua capacidade em explorar água do solo (RODRIGUES et al., 1993).

Os colmos são finos, com base avolumada, onde ocorre o acúmulo de carboidratos, que lhe confere grande capacidade de rebrota após o período da seca. Graças a essa característica e por possuir gemas subterrâneas que dão origem aos perfilhos, o capim-buffel apresenta resistência à seca, ao fogo e ao pastejo intensivo (PUPO, 1979).

O capim-buffel se desenvolve bem em temperaturas próximas de 30°C, sendo que a temperatura mínima para o seu crescimento fica em torno de 16°C (FAO, 2010). Com relação à germinação das sementes, dados de pesquisas demonstram que a sementes germinam melhor em ambientes com temperaturas mais amenas. Mganga et al. (2010), avaliando a germinação das sementes desta espécie, demonstraram que o capim-buffel, em condições controladas, com temperatura de 20°C, apresentou 42% de sementes germinadas, enquanto que, em condições ambientes, onde a temperatura média era de 30°C, a germinação reduziu para 12%.

O potencial produtivo do capim-buffel foi estudado por Taylor & Rowley (1976) em Northland, Austrália, durante duas estações de inverno, 1972-73 e 1973-74, com e sem irrigação. A produção de matéria seca encontrada sem irrigação foi de 9.000 e 11.000 kg ha⁻¹, e com irrigação, de 12.100 e 11.500 kg ha⁻¹, nas duas estações, respectivamente. Segundo Voltolini et al. (2010), a produtividade do capim-buffel varia conforme a variedade, local de

cultivo, com produtividade variando de 8 a 12 toneladas MS/ha/ano, teores de proteína bruta (PB) superiores a 10% da MS e valores de digestibilidade in vitro da MS próximos a 60% da MS, ou seja, valores considerados como bons para áreas áridas e semiáridas

O capim-buffel é uma espécie considerada apomítica, no entanto foram detectadas algumas plantas capazes de serem cruzadas, e a manipulação dessas plantas deu origem a alguns híbridos, onde se buscou agregar nesses híbridos, características de interesse econômico (BASHAW & HUSSEY, 1992). Um desses híbridos gerados a partir desses cruzamentos é a cultivar Pusa Giant, um genótipo considerado de grande porte, chegando até 1,6 m de altura e que tem se destacado como uma cultivar de grande potencial produtivo no semiárido.

No Brasil, o capim-buffel foi introduzido pela primeira vez na década de 50, no Estado de São Paulo, de onde foi levado para o Nordeste após passar por algumas avaliações iniciais, em que demonstrou possuir várias características consideradas de importância para esta região, como boa capacidade produtiva, resistência a longos períodos de estiagem e a baixos índices pluviométricos (OLIVEIRA, 1993).

Na década de 70 foi criada a EMBRAPA, e em 1977 foi criado o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de espécies forrageiras da EMBRAPA Semiárido. A partir da criação do BAG, cerca de 150 acessos de capim-buffel foram introduzidos, vindos de diferentes procedências como: CSIRO - Austrália, USA - Texas, IARI - Índia, Agroceres - PE, IRI - Matão - SP, CNPGC - Embrapa Gado de Corte, Quissamã - SE e Tanzânia.

Atualmente a empresa mantém nos seus campos experimentais uma coleção de 117 acessos estabelecida sob condições de sequeiro e preservada por sementes em câmara fria. Embora esses acessos ainda não tenham sido totalmente caracterizados e avaliados, já se tem alguns dados que separam esses materiais em grupos, de acordo com a semelhança

apresentada entre eles. De acordo com Oliveira et al. (1999), estes acessos até então, foram pré-caracterizados e separados em três grupos de acordo com o porte.

O primeiro grupo é o de porte alto cujos componentes medem entre 1,0 m de altura e 1,6m de altura e têm como referenciais as cultivares Biloela, Molopo, Numbank, Boorara, Lawes, Pusa Giant e Buchuma conosite. Há também o grupo de porte médio que medem entre 0,75 e 1,00m de altura, tendo como representantes mais conhecidos as cultivares Gayndah, Americano, CPATSA 7754 e Áridus, e por fim, o grupo de porte baixo, que possui plantas com altura inferior a 0,75m, tendo como referencial a cultivar West Australian.

No Brasil, a maior parte das pastagens de capim-buffel é constituída por um numero pequeno de cultivares, sendo as cultivares Biloela e Gayndah as mais utilizadas. No entanto existem diversas outras cultivares que ainda não foram suficientemente avaliadas, necessitando de estudos de caracterização com o propósito de introdução de materiais com maiores potenciais produtivos. De acordo com Oliveira et al. (1999), a caracterização e avaliação aprofundada de germoplasmas introduzidos, de diversas procedências, aumentam as chances de sucesso na busca de cultivares, ecotipos ou espécies, com potenciais forrageiros.

Resultados de pesquisa avaliando os parâmetros ecofisiológicos, do gênero *Cenchrus* são ainda escassos, entretanto se considerar a variabilidade genética presente nesta espécie e a importância da mesma para os sistemas produtivos no semiárido, torna-se imprescindível estudos mais aprofundados, principalmente no que se refere à dinâmica de crescimento dessa forrageira.

2.3. Morfogênese de plantas forrageiras

Em muitos casos, tão importante quanto saber qual será a produção de forragem de uma planta forrageira é saber como essa produção estará distribuída no tempo e no espaço. Atualmente, entre as finalidades atribuídas à morfogênese, destaca-se a sua utilização como

parâmetro para orientar o manejo da desfolhação, pois a morfogênese permite estimar o crescimento e as perdas de forragem do dossel forrageiro (PONTES et al., 2004).

A morfogênese pode ser definida como a dinâmica de geração (gênesis) e expansão/forma da planta (morphos) no espaço (Chapman & Lemaire, 1993). Segundo esses autores, o estudo de características morfofisiológicas em gramíneas forrageiras é de fundamental importância para o estabelecimento de estratégias de manejo em pastagem visando a otimização de sua utilização.

De acordo com Nascimento Jr., et al. (2002), a utilização de pastagens depende não apenas da escolha da planta forrageira, mas também da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e da sua interação com o ambiente. Segundo Da Silva, (2005), essas informações levam ao desenvolvimento de estratégias de manejo baseadas em condições controladas de estrutura do pasto, com alvos de manejo definidos quanto à altura.

Santos et al. (2004) comenta que é importante conhecer todos os processos que envolvem o aparecimento e morte das folhas como forma de maximizar a utilização da forragem pelos animais, ou seja, é ideal que sejam determinados os intervalos de desfolhações adequados para cada espécie, de forma que a maior proporção de folhas verdes seja consumida por vez pelos animais evitando formação e acúmulo de material senescente.

Com base nas informações extraídas do estudo da morfogênese, é possível orientar de forma criteriosa sobre o manejo ideal para recomendação do período de descanso de um piquete sob lotação rotacionada (GOMIDE et al., 1997). Assim o período de descanso não deve ser nem tão curto, a ponto de não explorar o potencial produtivo da planta, nem tão longo a ponto de permitir grandes perdas de material por senescência e, ou morte (GRANT et al., 1981; PARSONS et al., 1988; HODGSON, 1990).

De acordo com Fagundes et al. (2006), o sucesso na utilização de pastagens, é altamente dependente da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos inerentes à planta,

da interação planta-animal-ambiente e do manejo adotado. Só assim poderá se assegurar um crescimento adequado da planta forrageira, bem como a manutenção da capacidade de suporte da pastagem. Segundo Gomide et al. (1997), a compreensão das características morfogênicas da planta permite uma visualização da curva de produção, acúmulo de forragem e uma estimativa da qualidade do pasto.

O papel central da morfogênese está ligado à dinâmica de geração e expansão de órgãos vegetais no tempo e no espaço, caracterizando o rendimento de massa seca do dossel (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). As características morfogênicas de um dossel em estágio vegetativo são o aparecimento, o alongamento e o tempo de vida das folhas (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993). Essas são características genéticas, influenciadas por condições de ambiente como temperatura, suprimento de nutrientes e água disponível no solo entre outros (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

2.3.1. Taxa de aparecimento foliar (TApF)

A taxa de aparecimento foliar (TApF) exerce um importante papel na morfogênese, pois exerce influência direta sobre cada um dos componentes da estrutura do pasto (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). De acordo com Chapman & Lemaire, (1993), a taxa de aparecimento influencia diretamente no tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas por perfilho.

É uma variável que expressa o número médio de folhas surgidas em um perfilho por unidade de tempo sendo o seu inverso denominado filocrono (WILHELM & McMASTER, 1995), ou seja, e o intervalo entre o aparecimento de duas folhas sucessivas. De maneira prática, pode-se dizer que o filocrono é o tempo, em dias, necessário para o surgimento de uma nova folha (ROMA, 2009).

A taxa de alongação foliar (TEF)

2.3.2. Taxa de alongamento foliar (TAIF)

A taxa de alongamento foliar (TAIF), representa o aumento diário no comprimento de folhas individuais. De acordo com Horst et al. (1978), é a variável morfogênica que tem correlação direta com a massa seca da forragem produzida. Em razão da alta correlação com produção de matéria seca de forragem, a taxa de alongamento foliar tem sido usada como índice de avaliação de genótipos e acessos em trabalhos de seleção (ALEXANDRINO et al., 2011).

O alongamento foliar de gramíneas está restrito a uma zona na base da folha em expansão que está protegida pelo conjunto de bainhas das folhas mais velhas ou pseudocolmo (SKINNER & NELSON, 1995). A TAIF é uma função do comprimento dessa zona de alongamento e da taxa de alongamento por segmento foliar, ou seja, das taxas de alongamento nas zonas de divisão celular (meristema intercalar), na zona de alongamento celular e nas zonas de deposição de nutrientes e formação da parede celular secundária que, em resumo, formam a zona de alongamento da folha dentro do pseudocolmo (SKINNER & NELSON, 1995). Variações nas condições do ambiente podem alterar a TAIF, porém os efeitos mais pronunciados estão relacionados à temperatura e ao nitrogênio.

2.3.3. Duração de vida da folha (DVF)

O período de duração de vida da folha (DVF) compreende o intervalo de tempo em que uma determinada folha permanece verde até a sua senescência (LEMAIRE & AGNUSDEI, 2000). De acordo com Nabinger (1997), esta variável determina o equilíbrio entre o fluxo de crescimento e o fluxo de senescência foliar. Alexandrino et al. (2005) comenta que (DVF) determina o número máximo de folhas vivas por perfilho, indicando a máxima quantidade de material vivo por área, a duração da fase de corte e o início da senescência foliar.

A longevidade das folhas obedece a padrões sazonais, ou seja, as folhas iniciadas quando as condições de crescimento são mais favoráveis, têm menor longevidade do que aquelas iniciadas em períodos menos favoráveis (BRISKE, 1991). Por exemplo, aumentos na taxa de aparecimento foliar (TAF) em resposta a temperatura e/ou a disponibilidade de nitrogênio (N), atuam de maneira oposta junto a DVF promovendo a sua redução, mantendo constante o número de folhas verdes (NFV) pelo incremento na taxa de senescência foliar (TSF).

A diferença em longevidade de folhas entre as espécies tem grande influência sobre a sua capacidade de acumular massa de forragem e atingir altas produções teto (máxima quantidade de material verde por área) (NABINGER & PONTES, 2001) por outro lado, é um indicador fundamental para a determinação da intensidade de pastejo com lotação contínua ou da frequência do pastejo em lotação rotacionada que permita manter índices de área foliar próximos da maior eficiência de interceptação e máximas taxas de crescimento (DIFANTE, 2003).

2.4. Características estruturais

De acordo com Chapman & Lemaire (1993), as características morfogênicas (TApF), taxa de alongamento foliar (TAIF), e duração de vida das folhas (DVF) são determinantes das características estruturais do pasto, ou seja, o comprimento final da folha (CFF), densidade populacional de perfilhos e o número de folhas vivas por perfilho (NFV).

2.4.1. Comprimento final da folha (CFF)

Os fatores determinantes do tamanho da folha, segundo o esquema proposto por Lemaire & Chapman (1996), são a TAIF e a TApF. Enquanto a TAIF está diretamente

correlacionada com o tamanho final da folha, folhas de menor tamanho são associadas à maior TApF.

A altura da bainha é outro fator importante a ser observado, pois, quanto maior o seu comprimento, maior será a fase de multiplicação celular, ou seja, mais tempo a folha em expansão ficará protegida, pela bainha, da luz direta (DAVIES et al., 1983) e, conseqüentemente, maior será o tamanho da lâmina (DURU & DUCROCQ, 2000).

2.4.2. Número de folhas vivas (NFV)

O número de folhas vivas por perfilhos constitui um critério objetivo para o manejador de pastagens, enquanto os demais são de difícil aplicação, embora cientificamente embasados (GOMIDE et al., 2007). Uma gramínea forrageira com maior número de folhas pressupõe maior capacidade de perfilhamento, visto que, em cada inserção de folha existe uma gema em potencial que pode dar origem a um novo perfilho, conforme as condições ambientais que a planta está submetida (ALEXANDRINO et al., 1999).

2.4.3. Densidade populacional de perfilhos

O perfilhamento é uma das principais características das gramíneas forrageiras, que garante a sua persistência após o corte e pastejo. De acordo com Langer (1972), o perfilhamento é importante para a fase de estabelecimento da planta, pois, no estágio de três a cinco folhas, a planta inicia o perfilhamento a partir das gemas basilares. O perfilhamento depende não só das condições intrínsecas (da própria planta), como das condições extrínsecas como a nutrição, a temperatura, luminosidade e umidade.

Os perfilhos são unidades básicas de crescimento das gramíneas forrageiras, de forma que um pasto pode ser considerado como uma população de perfilhos. Esses são constituídos de uma série de fitômeros (lâmina, bainha, lígula, nó, entrenó e gema axilar) diferenciados a

partir de um único meristema (BRISKE, 1991). Assim, os perfilhos podem surgir a partir de gemas axilares dos entrenós mais baixos do colmo principal ou de outro perfilho, devido à presença de uma gema na axila de cada folha (NELSON, 2000).

Uma única planta pode apresentar várias gerações de perfilhos, pois cada gema axilar pode, potencialmente, formar um perfilho. Assim, o potencial de perfilhamento de um genótipo depende da sua capacidade de emissão de folhas (NABINGER, 1997), e isso constitui aspecto importante para o entendimento da dinâmica do perfilhamento, sendo que a relação entre o aparecimento de perfilhos e o de folhas é denominada ocupação de sítios.

Segundo Zarrouh & Nelson (1980), a produção de massa seca de uma gramínea forrageira está diretamente relacionada ao tamanho dos perfilhos, embora, o número e o peso de perfilhos variem inversamente. Por este motivo, é comum observar que plantas mais pesadas apresentem menor população de perfilhos.

3. REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALEXANDRINO, E., NASCIMENTO JR., D.; MOSQUIM, P.R. et al. Efeito da adubação nitrogenada e da frequência de corte na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. II. Características morfogênicas e estruturais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1999. p.287-291.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A.J. et al. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses

de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 1, p. 17-24, 2005.

ALEXANDRINO, E.; CANDIDO, M. J. D.; GOMIDE, J. A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Rev. Bras. Saúde Produção Animal**, Salvador, v.12 n.1, p. 59-71 jan/mar, 2011.

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA 2008 - ANUALPEC 2008. São Paulo. FNP, 2008. 376 p.

ARAÚJO FILHO, J.A., Manejo de pastagens nativas no sertão cearense. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PASTAGEM NATIVA DO TRÓPICO SEMIÁRIDO, 1, Fortaleza, CE, **Anais...** XVII Reunião da SBZ, 1980, Fortaleza:SBZ, p. 45-58, 1980.

ARAÚJO FILHO, J. A. Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1995. 18p. (EMBRAPA-CNPC. **Circular Técnica**, 11).

ARRUDA, Z.J. A pecuária bovina de corte no Brasil e resultados econômicos de sistemas alternativos de produção. In: SIMPOSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4. Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 259-273.

BARDUCCI, R.S.; COSTA, C.A.; CRUSCIO, E. et al. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**,v. 58 (222): 211-222. 2009.

BASHAW, E. C.; HUSSEY, M. A. Apomix in *Cenchrus*. In: ELGIN, J. H., Jr.; MIKSCHE, J. P. APOMIXIS WORKSHOP. Atlanta. **Proceedings...** Atlanta: U.S. Department of Agriculture, 2002. p. 1-4.

BRISKE, D. D. Developmental morphology and physiology of grasses. In: HEITSHMIDT, R. K., STUTH, J. W. (Ed.). **Grazing managment: an ecological perspective**. Portland, Oregon: timber Press, 1991. p. 85-108.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M. J. (Ed.) **Grasslands for our world**. SIR Publishing, Wellington, p.55-64, 1993.

DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal, 1997. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1997. p.1-62.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; MONTAGNER, D. B. **Desafios da produção intensiva de bovinos de corte em pastagens**. Palestra apresentada no SIMBOI- I Simpósio sobre desafios e novas tecnologias na bovinocultura de corte. UPIS, Brasília-DF, 2-3 abril de 2005.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007.

DA SILVA, S.C; CARVALHO, P. C. de F. Foraging behaviour and herbage intake in the favourable tropics/ sub-tropics. In: MCGILLOWAY, D. A. (Ed). **Grassland: a global resource**. XX International Grassland Congress. Dublin, Ireland., 2005. P.81-95.

DAVIES A.; EVANS M.E.; EXLEY J.K. Regrowth of perennial ryegrass as affected by simulated leaf sheaths. **Journal Agriculture Science.**, v.101, n.1, p.131-137, 1983.

DE FARIAS, V.P.; PEDREIRA, C.G.S.; SANTOS, F.A.P. Evolução do uso de pastagens para bovinos. In: Siopósio sobre manejo de pastagens, 13. Piracicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997.p. 1-14.

DIFANTE, G. S. Importância da morfogênese no manejo de gramíneas forrageiras. Viçosa: UFV, 2003. Disponível em: <<http://www.forragicultura.com.br/>>. Acesso em: 10 out. 2012.

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

DURU, M., DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85, p.635-643, 2000.

FAGUNDES, L.J.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. et al. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubadas com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MORAIS, R.V. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS-FAO. Grassland index ,2010. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2012.

GIULIETTI, A. M., BOCAGE NETA, A. L., CASTRO, A. A. J. F. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da caatinga**. In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA-UFPE, 2004. p.47-90.

GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A., QUEIROZ, D.S. et al. Fluxo de tecidos em *Brachiaria decumbens* In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p 117- 119.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.10, p.1487-1494, 2007.

GOMIDE, C.A.M.; REIS, R.A.; SIMILI, F.F.; MOREIRA, A.L. Atributos estruturais e produtivos de capim-Marandú em resposta à suplementação alimentar de bovinos e a ciclos de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 5, p. 526-533, 2009.

GRANT, S.A., BARTHAM, G.T., TORVELL, L. Components of regrowth in grazed and cut *Lolium perenne* swards. **Grass and Forage Science**, v.36, n.3, p.155-168.1981.

GUIMARÃES FILHO, C. **Eficiência reprodutiva de caprinos no Nordeste semiárido: limitações.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1983, 40p. (EMBRAPACPATSA. Documentos, 20).

GUIMARÃES FILHO, C., SOARES, J.G. Sistema CBL para recria e engorda de bovinos no sertão pernambucano. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 4. Recife, PE, 1992, **Anais...** Recife, p. 173-191, 1992.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; RICHÉ, G.R. Sistema caatinga-buffel-leucena para produção de bovinos no semiárido. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 39p. (**Circular técnica**, 34).

GUIMARÃES FILHO, C.; LOPES, P.R.C. **Subsídios para formulação de um programa de convivência com a seca no semi-árido brasileiro.** Petrolina- PE: Embrapa/Semiárido, 2001. 22p. (Documentos, 171).

HODGSON, J. **Grazing Management: Science to Practice.** England: Longman Group Ltd. 1990. 203p.

HOLANDA JÚNIOR, E. V.; OLIVEIRA, C. A. A. V.; SILVA, P. C. G. et al. Tipologia e estrutura da renda de caprino-ovinocultores de base familiar do sertão baiano do São Francisco. In: Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção. Aracajú 2004, **Anais...** Embrapa Tabuleiros Costeiros. CD-ROM.

HORST, G.L.; NELSON, C.J.; ASAY, K.H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.18, n.5, p.715-719, 1978.

IBGE. (2006). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção pecuária municipal.** Rio de Janeiro.

IBGE. (2010). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **XII Recenseamento Geral do Brasil.** Rio de Janeiro.

- LANGER, R.H.M. How grasses grow. London, Edward Arnold, **Studies in Biology**, 34, 1972. 60p.
- LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIRES, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Eds.) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. CAB International. p.265-288, 2000.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p. 3-36.
- MGANGA, et al. **Dry matter yields and hydrological properties of three perennial grasses of a semi-arid environment in east Africa**. African Journal of Plant Science Vol. 4(5), pp. 138-144, May 2010.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA), 2007.
- MORAES, A.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. Pastagens nos ecossistemas de clima tropical: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.147.
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.) Produção de bovinos a pasto. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996.
- NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (eds.) **Anais...** 14° Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Tema: Fundamentos do Pastejo Rotacionado. FEALQ, Piracicaba, SP, 1997. p.231-251.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. A produção animal

na visão dos brasileiros, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.755-771.

NASCIMENTO JR., D.; D.;NETO, A. F. G.; BARBOSA, R. A. et al. **Fundamentos para o manejo de pastagens: Evolução e atualidades**. In: OBEID, J. A. et al. (Eds). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1., 2002, Viçosa, MG: Editora Suprema, 2002. p.149-196.

NELSON, C.J. Shoot Morphological Plasticity of Grasses: Leaf Growth vs. Tillering. In: LEMAIRE et.al (ed.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. CAB-International, Wallingford, UK, 2000, p.101-126, 2000.

OLIVEIRA, M.C. 1993. Capim-buffel: produção e manejo nas regiões secas do Nordeste. Embrapa- CPATSA. Petrolina. (**Circular Técnica**, 27). 18 pp.

OLIVEIRA, M.C.; SILVA, C.M.M.S., SOUZA, F.B. Capim-buffel (*Cenchrus Ciliaris* L.) preservação "ex - situ" e avaliação aprofundada. In: Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste brasileiro, 1. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido / Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. Disponível em: <http://www.cpatosa.embrapa.br/catalogo/livrororg/forageirasnativas.pdf>. Acessado em: 14 de janeiro 2013.

PARSONS, A.J., JOHNSON, I.R., HARVEY. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v.43, n.1, p.49-59, 1988.

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

PONTES, L.S.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; SOARES, A.B. Fluxo de biomassa em pastagem de Azevém Anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.529-537, 2004.

PUPO, N. I.H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização** - Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979, 343p.

RODRIGUES, T.J.D.; RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. **Adaptação de plantas forrageiras às condições adversas**. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. (Eds.) Simpósio sobre ecossistemas de pastagens. Jaboticabal: FUNEP, 1993. p.17-61.

ROMA, C.F.C. **Produção e valor nutritivo da forragem, características morfogênicas e de perfilhamento do capim-Tanzânia fertilizado ou não com nitrogênio sob pastejo**. 2009. 64f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

SANTOS, P.M.; BALSALOBRE, M.A.A., CORSI, M. Características morfogênicas e taxa de acúmulo de forragem do capim-Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.843-851, 2004.

SILVA, ROBERTI MARINHO ALVES. **Entre o Combate a Seca e a Convivência com o Semiárido**: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. (Tese de Doutorado). Brasília: UNB, 2006, 298p.

SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, v.35, n.1, p.4-10, 1995.

TAYLOR, A.O.; ROWLEY, J.A. Potential of new summer grasses in Northland: warm season yields under dry land and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v.19, p.127- 133, 1976.

VITOR, C.M.T.; FONSECA, D.M.; CÓSER, A.C. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38: 435-442, 2009.

VOLTOLINI, T.V.; MORAES, S.A.; ARAÚJO, G.G.L.de. et al. Urea levels in multiple supplement for lambs grazing on Buffel grass. **Acta Scientiarum – Animal Science**, v. 32, n.4, p. 461 – 465, 2010.

WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mipp) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.273-281, 2002.

WILHELM, W.W., McMASTER, G.S. Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses. **Crop Science**, v.35, n.1., p.1-3, 1995.

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

CAPITULO 1

CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS, ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DE ACESSOS DE CAPIM-BUFFEL.

* Capítulo escrito conforme as normas da Revista Caatinga (Anexo I)

CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS, ESTRUTURAIS E PRODUTIVAS DE ACESSOS DE CAPIM-BUFFEL

RESUMO - O capim-buffel atualmente é peça fundamental na grande maioria dos sistemas produtivos presentes no semiárido brasileiro, sendo uma espécie de bastante uso e aceitação pelos produtores e que até então foi pouco estudada. Neste sentido conduziu-se este experimento com o objetivo de avaliar as características morfogênicas, estruturais e produtivas de acessos de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) pertencentes ao banco ativo de germoplasma (BAG) da Embrapa semiárido. O experimento foi realizado no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), no período de novembro de 2008 a janeiro de 2009. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis acessos de capim-buffel (Tanzânia, Pusa Giant, Áridus, Buchuma, Irã e Biloela) e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os acessos diferiram ($P < 0,05$) na maior parte dos quesitos avaliados e principalmente nas variáveis morfogênicas e estruturais. Observou-se que o capim-buffel apresenta uma taxa de aparecimento média de uma folha a cada quatro dias em cada perfilho, com um tempo de vida da folha de 17 dias, mantendo dez folhas vivas por perfilho. Apesar de serem constatadas diferenças morfogênicas e estruturais entre os acessos de capim-buffel as mesmas não influenciaram na produção de massa seca total.

Palavras-chave: *Cenchrus ciliaris*. Morfogênese. Região Semiárida.

MORPHOGENETICAL, STRUCTURAL AND ACCESS TO PRODUCTIVE BUFFEL

GRASS

ABSTRACT - The buffel grass is currently cornerstone in most production systems present in the Brazilian semiarid region, being a kind of extensive use and acceptance by farmers and which hitherto has been little studied. In this sense this experiment was conducted in order to

evaluate the morphogenesis, structural and productive access of buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) belonging to the active germplasm bank (BAG) Embrapa semiarid. The experiment was conducted at the Department of Technology and Social Sciences (DTCS) University of Bahia (UNEB), from November 2008 to January 2009. The experimental design was completely randomized with six accessions of buffel grass (Tanzania, Pusa Giant, Aridus, Buchuma, Iran and Biloela) and five replicates, totaling 30 experimental units. The accesses differ ($P < 0.05$) in most of the items evaluated and especially in morphogenetic and structural variables. It was observed that the buffel grass provides a mean rate of appearance of one leaf every four days in each tiller, with a lifetime of leaf 17 days, keeping ten per tiller. Despite being found Morphogenetic and structural differences between accessions of buffel grass they did not influence the production of total dry mass.

Keywords: *Cenchrus ciliares*. Morphogenesis. Semiarid Region.

INTRODUÇÃO

As regiões áridas e semiáridas ocupam uma porção bastante representativa das terras a nível mundial, estudos mostram que 55% da superfície terrestre fazem parte dessas zonas. No Brasil, aproximadamente 13% da área é semiárida, e cerca de 70% está situada na região Nordeste (SÁ et al., 2004). De acordo com o mesmo autor, o Nordeste é dividido em zonas: Litorânea, Agreste e Sertão, sendo que as duas últimas formam a região semiárida, uma região de solos rasos com baixa fertilidade e caracterizada pela ocorrência da Caatinga, vegetação típica da região.

Os sistemas de produção animal no semiárido são em sua maioria extensivos, sendo que nesses sistemas a principal fonte alimentar dos rebanhos é a vegetação nativa. É muito comum encontrar nessas regiões baixos índices de produtividade animal devido principalmente a forte estacionalidade de produção forrageira dessa vegetação.

Nos últimos anos têm-se observado uma evolução significativa na atividade pecuária no semiárido, com a introdução de espécies forrageiras exóticas a exemplo da palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*) e diversas gramíneas introduzidas da África. De acordo com Moreira et al. (2007), dentre as gramíneas introduzidas, merecem destaque as dos gêneros *Urochloa*, *Andropogon*, e principalmente as do gênero *Cenchrus*, a exemplo do capim-buffel que atualmente exerce um papel fundamental na atividade pecuária nordestina.

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) é uma espécie perene, de crescimento vertical variando de 0,6 a 1,5 m de altura, dependendo da variedade ou cultivar tendo como origem os países (África, Índia e Indonésia). Segundo Medeiros et al. (2007), o capim-buffel é uma gramínea que apresenta alta resistência ao déficit hídrico, apresentando um sistema radicular profundo que lhe permite ter acesso à água de forma rápida e por mais tempo, além da acumulação de reservas nutritivas na base das suas hastes para uma possível liberação lenta quando necessário. Embora o capim-buffel seja tão importante para o semiárido, os estudos referentes a essa forrageira são ainda escassos e pouco difundidos. Segundo Rangel et al. (2009), a incorporação desta gramínea aos sistemas produtivos, não têm sido proporcional a geração de tecnologias referente à mesma.

De acordo com Da Silva e Nascimento Junior (2007), a análise morfofisiológica para uma determinada planta forrageira é uma importante ferramenta para a determinação das condições do pasto, assegurando com isso uma produção animal eficiente e sustentável em áreas de pastagem. Cecato et al. (2007), comenta que o conhecimento das variáveis morfogênicas e estruturais, assim como a utilização desse conhecimento no manejo da pastagem, pode otimizar a utilização no sistema, sem elevar os custos de produção.

Dessa forma, tornam-se relevantes estudos sobre a dinâmica de produção primária das gramíneas forrageiras por meio dessas avaliações, uma vez que estas permitem uma análise do crescimento vegetal, podendo ser estimada a produção forrageira e com isso serem

definidas melhores estratégias manejo nas mais variadas condições. Neste sentido, objetivou-se neste trabalho, avaliar as características morfogênicas, estruturais e produtivas de acessos de capim-buffel, pertencentes ao banco ativo de germoplasma (BAG) da Embrapa Semiárido.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em casa de vegetação, entre os meses de novembro de 2008 a janeiro de 2009 (70 dias), onde foram avaliados seis acessos de capim-buffel (*Cenchrus ciliaries* L.), pertencentes ao banco ativo de germoplasma (BAG) da Embrapa Semiárido.

As unidades experimentais foram constituídas de vasos contendo 11 kg de solo, que foi coletado na camada de 20 cm, apresentando características químicas: MO: 9,05 g/kg; pH em H₂O = 5,5; P = 7 mg/dm³; S: 2,92 cmolc/dm³; K = 0,2 cmolc/dm³; Ca = 1,86 cmolc/dm³; Mg = 0,89 cmolc/dm³; Al = 0,05 cmolc/dm³; H = 1,15 cmolc/dm³; V = 70%; classificado como Neossolo Flúvico Psamíticos (EMBRAPA, 1999).

O solo utilizado foi peneirado e em função da análise química, foi feita uma aplicação de adubo equivalente a 50 kg/ha de P₂O₅ aplicado na forma de superfosfato triplo, juntamente com a aplicação de 100 kg/ha de nitrogênio na forma de uréia, fracionados em duas aplicações, metade no plantio e a outra metade 15 dias após o estabelecimento das mudas. Os vasos foram irrigados diariamente com o intuito de manter o nível de umidade próximo à capacidade de campo.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis acessos de capim-buffel (Tanzânia, Pusa Giant, Áridus, Buchuma, Irã e Biloela) e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais.

As unidades experimentais foram formadas a partir de sementes, que foram plantadas em bandejas apropriadas e cultivadas durante 15 dias, a partir de então as mudas foram selecionadas e transplantadas para os vasos.

Em cada vaso foram transplantadas três plantas dos acessos em estudo, nas quais, procederam-se as avaliações morfológicas, estruturais, perfilhamento e produção de massa seca dos diferentes acessos.

Para a determinação das variáveis morfológicas e estruturais foi utilizada a técnica dos perfilhos marcados, com um mínimo de sete perfilhos por vaso, avaliados a cada três dias durante o período experimental, nos quais foi medido o comprimento das folhas emergentes e expandidas, o comprimento do colmo e a senescência foliar.

O comprimento da lâmina emergente foi medido do seu ápice até à lígula da última folha expandida, enquanto a lâmina expandida teve seu comprimento medido da lígula até seu ápice Já o comprimento do colmo foi medido do nível do solo até à lígula da última folha expandida.

De posse dessas informações, foram determinadas as seguintes variáveis:

- Taxa de Alongamento da Folha (TAIF): Somatório de todo alongamento da lâmina foliar por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação - mm/perfilho/dia.

- Taxa de Aparecimento da Folha (TApF): Número de folhas surgidas por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação - folhas/perfilho/dia.

- Duração de Vida da Folha (DVF): Período de tempo entre o aparecimento de uma folha até sua morte - (dia).

- Taxa de Alongamento do Colmo (TAIC): Somatório do alongamento do colmo de cada perfilho, dividido pelo número de dias do período avaliado - mm/perfilho/dia.

- Taxa de Senescência Foliar (TSeF): Determinada a partir das medições das folhas que nasceram e não se mantiveram vivas nos perfilhos marcados. Perda de tecido foliar, expressa em - mm/perfilho/dia.

- Comprimento Final da Folha (CFF): Comprimento médio de todas as folhas expandidas presentes no perfilho, medido do ápice foliar até a lígula - (cm).

- Largura da Folha Expandida (LFE): Para determinação da largura da folha expandida, foram tomadas medidas da parte mediana da folha - (cm).

- Número de Folhas Expandidas por Perfilho - (NFExp/Perf): Número médio das folhas completamente expandidas presentes no perfilho.

- Número de Folhas Vivas (NFV): Número médio de folhas em expansão e expandidas por perfilho, desconsiderando as folhas senescentes.

- Número Total de Folhas por Perfilho (NTF/Perf): Número médio de todas as folhas presentes no perfilho.

- Número de Perfilhos por vaso (NP/vaso): Determinado a partir da marcação dos perfilhos basais, e posteriormente a contagem dos mesmos.

Para a determinação da produção de massa seca, as plantas foram cortadas no final do experimento, fracionadas e pré-secadas em uma estufa de circulação forçada a 65°C durante 72 horas. Todo o material de cada unidade experimental (Folhas vivas, colmo, e material senescente) foi pesado e analisado separadamente.

Para a realização da análise química, as plantas foram moídas em moinho tipo Willey com peneira 2 mm, em seguida foram retiradas amostras de cinco gramas de cada unidade experimental, que foram colocadas em sacos previamente pesados e secos em estufa a 105°, sacos esses, apropriados para análise química de FDN. Após esse procedimento os sacos com as amostras, já pesadas, foram encaminhados ao laboratório da EMBRAPA Semiárido onde foram feitas todas as análises.

A metodologia utilizada para determinação de proteína bruta (PB) e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) foi à metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Todos os dados obtidos foram analisados por meio da análise de variância e submetidos à análise de teste de média (Duncan) a 5% de probabilidade, utilizando pacote estatístico SAS (SAS Institute, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as variáveis morfogênicas, taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de alongamento do colmo (TAIC) e taxa de senescência foliar (TSeF) diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) entre os acessos de capim-buffel avaliados (Tabela 1).

Com relação à TAIF, o acesso Biloela diferiu estatisticamente ($P < 0,05$) de todos os demais avaliados. Os maiores valores da TAIF apresentado por este acesso, o caracteriza como um genótipo de comportamento mais competitivo, ou seja, ele cresce mais rápido e por esse motivo, provavelmente ele aproveite com mais eficiência os fatores ambientais (luminosidade, umidade e fertilidade do solo). A TAIF é uma variável que apresenta alta correlação com o rendimento forrageiro, em função disso, ela tem sido usada como índice de avaliação de genótipos e acessos em trabalhos de seleção (ALEXANDRINO et al., 2011).

Não foi constatado efeito significativo entre os acessos ($P > 0,05$) para a variável TApF. Os resultados encontrados neste trabalho quando comparados a outros da literatura permitem inferir que essa variável possivelmente não apresente muita variabilidade dentro da espécie. Edvan et al. (2011) trabalhando com capim-buffel, cultivar Molopo, encontraram valores de TApF correspondentes a 0,24 folha/dia, resultados muito semelhantes aos encontrados neste experimento.

Observou-se efeito significativo ($P<0,05$), para TAIC, em que o acesso Irã apresentou o maior valor, porém, diferindo estatisticamente ($P<0,05$) apenas dos acessos Biloela, Tanzânia e Áridus. O acúmulo de colmo no dossel forrageiro é na grande maioria das vezes indesejável, pois representa grande gasto de energia para o crescimento dessa fração influenciando negativamente no valor nutritivo da forragem produzida (DIFANTE et al., 2009).

Tabela 1. Taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de aparecimento foliar (TApF), taxa de alongamento do colmo (TAIC), duração de vida da folha (DVF) e taxa de senescência foliar (TSeF) dos acessos de capim-buffel.

Acessos	TAIF (mm/dia)	TApF (Folha/dia)	TAIC (mm/dia)	DVF (dia)	TSeF (mm/dia)
Biloela	89,64a*	0,26	27,19b	17,72	12,71a
Tanzânia	77,82b	0,26	23,38b	17,17	10,15bc
Pusa Giant	77,72b	0,27	30,27ab	18,53	9,13c
Buchuma	76,16b	0,24	31,24ab	17,45	8,70c
Áridus	69,17b	0,24	23,08b	18,17	9,08c
Irã	68,81b	0,24	36,21a	16,15	11,09ab
CV (%)	10,85	8,15	21,32	9,31	13,64

*As médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Ao analisar os valores de DVF, observa-se que não houve efeito significativo ($P>0,05$) entre os acessos, entretanto a determinação dessa variável para cada espécie é de grande importância tendo em vista que a DVF é fundamental na definição da frequência e intensidade de pastejo, evitando perdas de folhas por senescência e morte.

É interessante observar a diferença existente no valor de DVF de uma gramínea como o capim-buffel que apresentou neste trabalho um valor médio de 17,53 dias, para a Braquiária brizantha que no trabalho realizado por Silva et al. (2009) apresentou um valor de DVF equivalente a 45,1 dias. Essa diferença está relacionada à fisiologia diferenciada de cada espécie forrageira, que deve ser considerada no estabelecimento do intervalo de cortes. Daí a

importância da análise morfogênica para cada espécie nos diferentes sistemas como forma de se estabelecer o manejo correto e com isso intensificar o uso das mesmas.

Com relação à taxa de senescência foliar (TSeF), houve variação ($P < 0,05$) entre os acessos, em que Biloela e Irã apresentaram os maiores valores, e os acessos Pusa Giant, Buchuma e Áridus as menores TSeF. A taxa de senescência é uma variável de grande importância, pois demonstra o quanto de material foliar é perdido a depender do manejo adotado (ALEXANDRINO et al., 2004; MATOS et al., 2005). Ao final do experimento constatou-se que os acessos Pusa Giant, Buchuma e Áridus perderam menos material por senescência que os demais.

Para o CFF (Tabela 2), os resultados demonstram que houve variação ($P < 0,05$) entre os acessos avaliados, com o Biloela apresentando a maior média (37,82 cm), diferindo de todos os demais. De acordo com Lemaire e Chapman (1996), os fatores determinantes do comprimento final da folha são variáveis TAIF e TApF, sendo que a TAIF está diretamente correlacionada com o tamanho final da folha. Essa relação direta pode ser confirmada neste experimento em que o acesso Biloela apresentou maior TAIF e também maior CFF, e o acesso Irã apresentou menor CFF e menor TAIF.

Também foi constatado efeito ($P < 0,05$) para a largura da folha expandida LFE, sendo novamente o Biloela, o acesso que apresentou o melhor resultado, com uma LFE correspondente a 0,83 cm. O comprimento e a largura das folhas são fatores decisivos no estabelecimento da área foliar, possibilitando uma maior interceptação de luz, e como consequência, a obtenção de maiores taxas fotossintéticas. De acordo com Andrade et al. (2005), das variáveis relacionadas ao crescimento e produção das plantas, a área foliar é fator de extrema importância, visto que 90% do peso de matéria seca das plantas são devidos à assimilação fotossintética de carbono.

O número de folhas expandidas (NFExp), não diferiu ($P>0,05$) entre os acessos, apresentando um número médio de 5 folhas por perfilho. Segundo Gomide (1997), o NFExp por perfilho é razoavelmente constante para um mesmo capim, sendo dependente das condições do meio ambiente e do manejo. Devido a essa característica, o NFExp serve como parâmetro para definir a frequência de corte ou pastejo das forrageiras, afim de maximizar eficiência de colheita e evitar perdas por senescência e morte (CUNHA et al., 2011).

Com base nos resultados obtidos neste experimento, foi possível observar que o capim-buffel apresenta uma taxa de aparecimento média de uma folha a cada quatro dias, com tempo de vida da folha de 17 dias, e NFExp de cinco. Calculando a frequência de corte com base nessas informações, observa-se que essa frequência fica em torno de 20 dias.

Tabela 2. Comprimento final da folha (CFF), largura de folha expandida (LFE), número de folhas expandidas por perfilho (NFExp/Perf), número total de folhas por perfilho (NTF/Perf), número de folhas vivas (NFV/perfilho) e número de perfilhos por vaso (NP/Vaso) nos acessos de capim-buffel.

Acessos	CFF (cm)	LFE (cm)	NFExp/Perf	NFV/Perf	NTF/Perf	NP/Vaso
Biloela	37,82a*	0,83a	5,45	7,62a	10,85	24,0b
Tanzânia	30,53b	0,72b	5,30	7,75a	10,92	29,4ab
Pusa Giant	31,08b	0,68bc	4,98	7,36ab	11,34	31,4a
Buchuma	31,73b	0,67bc	4,34	6,71bc	10,54	27,2ab
Áridus	28,21bc	0,70bc	4,94	7,23ab	10,43	25,6b
Irã	24,85c	0,63c	4,79	6,21c	10,47	23,8b
CV (%)	12,65	9,15	11,86	8,51	9,30	15,09

*As médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Para o fator perfilhamento, constatou-se efeito significativo ($P<0,05$) entre os acessos avaliados, em que o Pusa Giant se destacou para esta característica diferindo ($P<0,05$) do

Biloela, Áridus e Irã. Levando para a prática esse resultado, é possível inferir que esse maior perfilhamento possivelmente esteja indiretamente indicando uma maior rapidez de estabelecimento na área, assim como, uma rebrota mais vigorosa após o corte ou pastejo.

Oliveira et al. (2005) avaliando o potencial de cinco variedades de capim-buffel no sertão pernambucano, encontraram resultados para cobertura aérea dos piquetes em que o acesso Pusa Giant se destacou como um dos que apresentaram as maiores porcentagens de coberturas do solo, o que reforça a hipótese de que esse acesso apresente certa superioridade quanto ao estabelecimento na área em relação aos demais.

Com relação à produção de massa seca das diferentes frações (Tabela 3), as variáveis: massa seca da lâmina foliar (MSLF), massa seca do material senescente (MSMS) e relação lamina foliar/colmo (F/C) diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) entre os acessos avaliados.

Em relação à produção total de folhas (MSLF), constatou-se que, os acessos apresentaram valores muito similares, sendo que apenas os acessos Irã e Tanzânia diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) entre si, com o Irã apresentando a menor produção. Certamente essa menor produção de folhas está relacionada à priorização do acesso Irã em produzir colmo, fato que pode ser confirmado através da alta TAIC apresentada por este acesso, baixa TAIF, alta TSeF, baixa relação F/C, menor CFF e baixo NP/Vaso, ou seja, esse acesso perfilha menos que os demais, porém produz perfilhos maiores com a presença de colmos mais alongados, o que favoreça a produção de colmo em relação a produção de folhas.

Não foi constatado efeito significativo ($P > 0,05$) para a produção de massa seca do colmo. Embora existam diferenças nas variáveis morfogênicas e estruturais em termos de perfilhamento, TAIC, TAIF, CFF, entre outras, a produtividade final desses acessos é muito parecida, sendo que, as diferenças apresentadas entre essas plantas são mais relacionadas à morfologia.

Tabela 3. Produção de massa seca de lâmina foliar (MSLF), colmo (MSC), massa seca do material senescente (MSMS), massa seca total (MST) e relação folha/colmo (F/C) nos acessos de capim-buffel.

Acessos	MSLF	MSC	MSMS	MST	F/C
----- g/vaso-----					
Biloela	7,17ab*	12,30	2,07b	21,51	0,58a
Tanzânia	8,94a	14,28	2,04b	25,26	0,63a
Pusa Giant	7,8ab	13,26	1,74b	22,80	0,59a
Buchuma	8,55ab	13,98	3,18a	25,74	0,61a
Áridus	7,47ab	11,34	1,86b	20,7	0,66a
Irã	6,06b	13,44	2,88a	22,41	0,45b
CV (%)	22,41	19,11	25,70	18,86	11,57

*As médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação às perdas de material por senescência (MSMS), os maiores acúmulos foram observados nos acessos Buchuma e Irã, que diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) de todos os demais. Essas perdas parecem pequenas, mas se analisadas em termos de porcentagem, a senescência dos acessos Buchuma e Irã chegam a representar em média 12% da massa seca total produzida, 30% da massa seca foliar e 10% a mais de perdas que os acessos Pusa Giant e Áridus.

Na relação folha/colmo, observou-se efeito ($P < 0,05$) entre os acessos sendo que o Irã apresentou a menor relação F/C correspondente a 0,45 g/planta, diferindo estatisticamente de todos os demais. Cândido et al. (2005), comenta que a relação folha/colmo é uma importante variável morfogenética que indiretamente diz algo sobre a estrutura do dossel forrageiro.

Segundo Van Soest (1994) e Rodrigues et al. (2008), quanto maior a relação folha/colmo, melhor o valor nutritivo da forragem, pois as folhas são a fração da planta

forrageira com maior digestibilidade, por serem mais ricas em proteína bruta e com menor teor de fibra, e influencia o aumento no consumo animal.

Tabela 4. Porcentagem de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) nas frações folha e parte aérea (folha + colmo).

Acessos	PB		FDN	
	Folha	Parte aérea	Folha	Parte aérea
	----- % -----		----- % -----	
Biloela	10,94	7,15	75,28	74,69b
Tanzânia	10,47	7,86	76,40	75,02b
P. Giant	11,11	7,70	75,40	77,21a
Buchuma	10,21	7,53	76,65	75,45b
Áridus	10,24	7,55	76,24	74,83b
Irã	10,61	6,93	75,35	76,17ab
CV (%)	7,16	12,20	1,86	1,67

*As médias seguidas pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Se observar os resultados da Tabela 4, percebe-se que embora o teor de proteína da parte aérea não tenha diferido ($P > 0,05$), o acesso Irã apresentou uma tendência a ter uma menor porcentagem de proteína na matéria seca, possivelmente devido a ele ter apresentado baixa relação folha/colmo.

As percentagens médias de FDN para a planta inteira (P.I) variaram entre 74,69 e 76,17 % nos diferentes acessos. De acordo com Van Soest (1994), valores superiores à faixa de 55% a 60% de FDN na matéria seca limitam o consumo de forragem. Os valores médios encontrados nesta pesquisa estão acima dos estabelecidos por Van Soest (1994), mas estão de acordo com Aguiar (1999), que afirma que as forrageiras tropicais possuem altos teores de FDN, geralmente acima de 65%, chegando até 80%. Santos et al. (2005), trabalhando com pasto diferido de capim-buffel, encontraram valores correspondentes a 74,23%, resultados muito próximos aos encontrados neste trabalho.

CONCLUSÃO

Apesar de serem contatadas diferenças morfológicas e estruturais nos acessos de capim-buffel, as mesmas não influenciaram na produção de massa seca total.

Os acessos de capim-buffel testados neste experimento apresentaram desempenho bastante similar em muitos aspectos, demonstrando serem forrageiras promissoras para exploração no semiárido nordestino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A.C. et al. Análise de crescimento do capim-elefante “Napier” adubado e irrigado. **Ciência Agrotecnica**, v. 29, n. 2, p.415-423, mar./abr., 2005.

ALEXANDRINO, E. et al. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.

ALEXANDRINO, E. et al. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 17-24, 2005.

ALEXANDRINO, E.; CANDIDO, M.J.D.; GOMIDE, J.A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p. 59-71 jan/mar, 2011.

CÂNDIDO, M.J.D. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.406-415, 2005.

CECATO, U. et al. Características morfogênicas do capim-mombaça (*panicum maximum* jacq. cv. mombaça) adubado com fontes de fósforo, sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 36:1699-1706, 2007.

CUNHA, F. F. et al. Número de folhas do capim-xaraés em diferentes manejos e doses de adubação, intervalos de desfolha e estações anuais. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 271-282, Mar./Apr. 2011.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007.

DIFANTE, G.S. et al. Ingestive behaviour, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzania guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1001-1008, 2009.

EDVAN, R.L. et al. Características de Produção do capim-buffel submetido a intensidades e frequências de corte. **Arch. Zootec.** 60 (232): 1281-1289. 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação, 1999. 412 p.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Cab International. p.03-36. 1996.

MEDEIROS H. R.; DUBEUX Jr. Efeitos da fertilização com nitrogênio sobre a produção e eficiência do uso da água em capim buffel. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 13-15, 2008.

MOREIRA, J.N. et al. Potencial de produção de capim-buffel na época seca no semiárido Pernambucano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.3, p.22-29, 2007.

MATTOS, J.L.S.; GOMIDE, J.A.; HUAMAN, C.A.M. Crescimento de espécies de Brachiaria sob déficit hídrico e alagamento a campo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.755-764, 2005.

NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.755-771.

OLIVEIRA, M.C., Capim Buffel (*Cenchrus ciliaries* L.) Desempenho da variedade Pusa Giant, no semiárido de Pernambuco, PE. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, 68. (EMBRAPA-CPATSA), 2005. 24p.

RANGEL, A.H.N. et al. Suprimento e demanda de nutrientes em sistemas em não equilíbrio. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.4, n.1, p. 14 - 30 janeiro/março de 2009.

RODRIGUES, R.C. et al. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do Brachiaria brizantha cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.394-400, 2008.

SÁ, I.B., RICHÉ, G.R., FOTIUS, G.A. **As paisagens e o processo de degradação do semiárido nordestino** In: BIODIVERSIDADE DA CAATINGA: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA-UFPE; Brasília, DF: 2004. p.17-36.

SANTOS, G.R.A.; GUIM, A.; SANTOS, M.V.F. et al. Caracterização do Pasto de Capim-Buffel Diferido e da Dieta de Bovinos, Durante o Período Seco no Sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.454-463, 2005.

SILVA, C.C.F. et al. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol. 38 no.4 Viçosa Apr. 2009.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

VAN SOEST, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2^a ed. Cornell University Press. Ithaca. 476. p.

ANEXO I

Normas para submissão de Artigo a Revista Caatinga

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. Política Editorial

A Revista Caatinga, publicada pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PPPG) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), apresenta periodicidade trimestral e destina-se à publicação de artigos científicos e notas científicas envolvendo as áreas de ciências agrárias e recursos naturais.

Os artigos podem ser enviados e/ou publicados em Português, Inglês ou Espanhol, e devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Em caso de autores não nativos destas línguas, o artigo deverá ser editado por uma empresa prestadora deste serviço e o comprovante enviado para a sede da Revista Caatinga no ato da submissão através do campo “Transferir Documento Suplementares”.

Os trabalhos aprovados preliminarmente serão enviados a, pelo menos, dois revisores da área e publicados, somente, se aprovados pelos revisores e pelo corpo editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, cabendo ao comitê editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. Artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Caatinga, salvo algumas condições especiais. Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores a posteriori.

2. Custo de publicação

Será de R\$ 30,00 (trinta reais) por página editorada no formato final. No ato da submissão é requerido o depósito de R\$ 80,00 (oitenta reais) não reembolsáveis, valor este que será deduzido no custo final do artigo editorado e aceito para publicação. A cópia digitalizada do comprovante de depósito ou transferência deve ser encaminhada ao e-mail da Revista Caatinga (caatinga@ufersa.edu.br), informando o ID (quatro primeiros números), gerado no momento da submissão.

Caso o trabalho tenha impressão colorida deverá ser pago um adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página. Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome de:

FUNDAÇÃO G. DUQUE (08.350.241/0001-72)

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL: AGÊNCIA: 1013; CONTA CORRENTE: 229-0;

OPERAÇÃO: 003

Os dados, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências bibliográficas, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Contudo o Editor, com assistência dos Consultores "ad hoc", Comitê Editorial e do Conselho Científico, reservar-se-á o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Todos os artigos aprovados e publicados por esse periódico desde a sua fundação em 1976 estão disponíveis no site <http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>. A distribuição da forma impressa é de responsabilidade da Biblioteca Orlando Teixeira da Universidade Federal Rural do Semi-Árido sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior.

Na submissão on line atentar para os seguintes itens:

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais que deverá ser assinada pelos respectivos autores e enviada através do campo “Transferir Documentos Suplementares”;
2. Todos os autores devem estar, obrigatoriamente, cadastrados no sistema, onde serão informados seus endereços, instituições etc.
3. A primeira versão do artigo deve omitir os nomes dos autores com suas respectivas notas de rodapé, bem como a nota de rodapé do título;
4. Somente, na versão final o artigo deve conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título;
5. Identificação, por meio de asterisco, do autor correspondente com endereço completo.

3. Organização do Trabalho Científico

Digitação: o texto deve ser composto em programa Word (DOC ou RTF) ou compatível e os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de imagens: Figuras (GIF) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo de 20 páginas, A4, digitado em espaço 1,5, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho doze e parágrafo recuado por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. Páginas e linhas devem ser numeradas; os números de páginas devem ser colocados na margem inferior, à direita e as linhas numeradas de forma contínua. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial ou consulte o último número da Revista Caatinga. As notas devem apresentar até 12 páginas, incluindo tabelas e figuras. As revisões são publicadas a convite da Revista. O manuscrito não deverá ultrapassar 2,0 MB.

Estrutura: o artigo científico deverá ser organizado em título, nome do(s) autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos (opcional), e referências.

Título: deve ser escrito em maiúsculo, negrito, centralizado na página, no máximo com 15 palavras, não deve ter subtítulo e abreviações. Com a chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação) e referências às instituições colaboradoras. O nome científico deve ser

indicado no título apenas se a espécie for desconhecida.

Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, palavras-chave, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos e referências) deverão ser escritos em letra maiúscula, negrito e justificado à esquerda.

Autores(es): nomes completos (sem abreviaturas), em letra maiúscula, um após o outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, indicar, para cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, país), endereço completo e e-mail do autor correspondente. Este deve ser indicado por um “*”. Só serão aceitos, no máximo, cinco autores. Caso ultrapasse esse limite, os autores precisam comprovar que a pesquisa foi desenvolvida em regiões diferentes.

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé com os endereços deverão ser omitidos.

Para a inserção do(s) nome(s) do(s) autor(es) e do(s) endereço(s) na versão final do artigo deve observar o padrão no último número da Revista Caatinga (<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).

Resumo e Abstract: no mínimo 100 e no máximo 250 palavras.

Palavras-chave e Keywords: em negrito, com a primeira letra maiúscula. Devem ter, no mínimo, três e, no máximo, cinco palavras, não constantes no Título/Title e separadas por ponto (consultar modelo de artigo).

Obs. Em se tratando de artigo escrito em idioma estrangeiro (Inglês ou Espanhol), o título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma estrangeiro.

Introdução: no máximo, 550 palavras, contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa.

Citações de autores no texto: devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520 de agosto/2002.

Ex: Torres (2008) ou (TORRES, 2008); com dois autores, usar Torres e Marcos Filho (2002) ou (TORRES; MARCOS FILHO, 2002); com mais de três autores, usar Torres et al. (2002) ou (TORRES et al., 2002).

Tabelas: serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm (consulte o modelo de artigo), acessando a página da Revista Caatinga (<http://periodico.caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).

Figuras: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de Figura sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. A resolução deve ter qualidade máxima com pelo menos 300 dpi. As figuras devem apresentar 8,5 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte empregada deve ser a Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem apresentar uma espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Caatinga reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após à sua primeira citação.

Equações: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. As equações devem apresentar o seguinte padrão de tamanho:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

Agradecimentos: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.

Referências: devem ser digitadas em espaço 1,5 cm e separadas entre si pelo mesmo espaço (1,5 cm). Precisam ser apresentadas em ordem alfabética de autores, alinhado a esquerda e de acordo com a NBR 6023 de agosto/2002 da ABNT. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.**

O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total de 20 a 30 referências. **EVITE CITAR RESUMOS E TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS EM CONGRESSOS E SIMILARES.**

Exemplos citando diferentes documentos:

a) Artigos de Periódicos:

Até 3 (três) autores

TORRES, S. B.; PAIVA, E. P. PEDRO, A. R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. Revista Caatinga, Mossoró, v. 0, n. 0, p. 00-00, 2010.

Acima de 3 (três) autores

BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa tenuiflora* (Willd.) poiret seed germination. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.

Grau de parentesco

HOLANDA NETO, J. P. Método de enxertia em cajueiro-anão-precoce sob condições de campo em Mossoró-RN. 1995. 26 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1995.

COSTA SOBRINHO, João da Silva. *Cultura do melão*. Cuiabá: Prefeitura de Cuiabá, 2005.

Local*

O nome do local (cidade) de publicação deve ser indicado tal como figura no documento.

COSTA, J. *Marcas do passado*. Curitiba: UEL, 1995. 530 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. *Geologia do Brasil*. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

No caso dos homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado, do país etc.

Viçosa, AL; Viçosa, MG; Viçosa, RJ; Viçosa, RN

Exemplo:

BERGER, P. G. et al. Peletização de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com carbonato de cálcio, rizóbio e molibdênio. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, v. 42, n. 243, p. 562-574, 1995. Quando houver mais de um local para uma só editora, indica-se o primeiro ou o mais destacado.

SWOKOWSKI, E. W.; FLORES, V. R. L. F.; MORENO, M. Q. *Cálculo de geometria analítica*. Tradução de Alfredo Alves de Faria. 2. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. 2 v.

Nota – Na obra: São Paulo – Rio de Janeiro – Lisboa – Buenos Aires – Guatemala – México – New York – Santiago

Quando a cidade não aparece no documento, mas pode ser identificada, indica-se entre colchetes.

LAZZARINI NETO, S. *Cria e recria*. [São Paulo]: SDF Editores, 1994. 108 p.

Não sendo possível determinar o local, utiliza-se a expressão *sine loco*, abreviada, entre colchetes [S.l.].

KRIGER, G.; NOVAES, L. A.; FARIA, T. Todos os sócios do presidente. 3. ed. [S.l.]: Scritta, 1992. 195 p.

b) Livros ou Folhetos, no todo:

RESENDE, M. et al. Pedologia: base para distinção de ambientes. 2. ed. Viçosa, MG: NEPUT, 1997. 367 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. Geologia do Brasil. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

PISKUNOV, N. Calculo diferencial e integral. Tradução de K. Medikov. 6. ed. Moscou: Editorial Mir, 1983. 519p.

c) Livros ou Folhetos, em parte (Capítulo de Livro):

BALMER, E.; PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Ed.). Melhoramento e produção do milho. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

Quando o autor ou organizador da obra possui um capítulo no Livro/Folheto:

MEMÓRIA, J. M. P. Considerações sobre a experimentação agrônômica: métodos para aumentar a exatidão e a precisão dos experimentos. In: _____. Curso de estatística aplicada à pesquisa científica. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1973. cap. 1, p. 216-226.

d) Dissertações e Teses: (somente serão permitidas citações recentes, PUBLICADAS NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS QUE ANTECEDEM A REDAÇÃO DO ARTIGO).

OLIVEIRA, F. N. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.). 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de Concentração em Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

e) Artigos de Anais ou Resumos: (DEVEM SER EVITADOS)

BALLONI, A. E.; KAGEYAMA, P. Y.; CORRADINI, I. Efeito do tamanho da semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. Anais... Manaus: UFAM, 1978. p. 41-43.

f) Literatura não publicada, mimeografada, datilografada etc.:

GURGEL, J. J. S. Relatório anual de pesca e piscicultura do DNOCS. Fortaleza: DNOCS, 1989. 27 p. Datilografado.

g) Literatura cuja autoria é uma ou mais pessoas jurídicas:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

h) Literatura sem autoria expressa:

NOVAS Técnicas – Revestimento de sementes facilita o plantio. Globo Rural, São Paulo, v. 9, n. 107, p. 7-9, jun. 1994.

i) Documento cartográfico:

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (São Paulo, SP). Regiões de governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994. 1 atlas. Escala 1:2.000.

J) Em meio eletrônico (CD e Internet):

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. SNPC – Lista de Cultivares protegidas. Disponível em: . Acesso em: 08 set. 2008.

GOMES, C. C. Como controlar formigas de forma alternativas. Disponível em: . Acesso em: 07 jun. 2004.

Unidades e símbolos do Sistema Internacional adotados pela Revista Caatinga

Grandezas básicas Unidades Símbolos Exemplos

Comprimento metro m

Massa quilograma quilograma kg

Tempo segundo s

Corrente elétrica amper A

Temperatura termodinâmica Kelvin K

Quantidade de substância mol mol

Unidades derivadas

Velocidade --- m s⁻¹ 343 m s⁻¹

Aceleração --- m s⁻² 9,8 m s⁻²

Volume Metro cúbico, litro M³, L* 1 m³, 1 000 L*

Frequência Hertz Hz 10 Hz

Massa específica --- Kg m⁻³ 1.000 kg m⁻³

Força newton N 15 N

Pressão pascal pa 1,013.105 Pa

Energia joule J 4 J

Potência watt W 500 W

Calor específico --- J (kg 0C)-1 4186 J (kg 0C)-1

Calor latente --- J kg-1 2,26.106 J kg-1

Carga elétrica coulomb C 1 C

Potencial elétrico volt V 25 V

Resistência elétrica ohm Ω 29 Ω

Intensidade de energia Watts/metros quadrado W m-2 1.372 W m-2

Concentração Mol/metro cúbico Mol m-3 500 mol m-3

Condutância elétrica siemens S 300 S

Condutividade elétrica desiemens/metro dS m-1 5 dS m-1

Temperatura

Ângulo

Porcentagem Grau Celsius

Grau

--- 0C

0

% 25 0C

300

45%

Números mencionados em seqüência devem ser separados por ponto e vírgula (;). Ex: 2,5; 4,8; 5,3

4. Observações pertinentes - Revista Caatinga

a) Referente ao trabalho:

1. O trabalho é original?
2. O trabalho representa uma contribuição científica para a área de Ciências Agrárias?
3. O trabalho está sendo enviado com exclusividade para a Revista Caatinga?

b) Referente à formatação:

1. O trabalho pronto para ser submetido online está omitindo os nomes dos autores?
2. O trabalho contém no máximo 20 páginas, está no formato A4, digitado em espaço 1,5 cm; fonte Times New Roman, tamanho 12, incluindo o título?
3. As margens foram colocadas a 2,5 cm, a numeração de páginas foi colocada na margem inferior, à direita e as linhas foram numeradas de forma contínua?
4. O recuo do parágrafo de 1 cm foi definido na formatação do parágrafo? Lembre-se que a revista não aceita recuo de parágrafo usando a tecla "TAB" ou a "barra de espaço".
5. A estrutura do trabalho está de acordo com as normas, ou seja, segue a seguinte ordem: título, autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências?

6. O título contém no máximo 15 palavras?
7. O resumo bem como o abstract apresentam no máximo 250 palavras?
8. As palavras-chave contêm entre três e cinco termos, iniciam com letra maiúscula e separadas por ponto?
9. A introdução contém citações atuais que apresentam relação com o assunto abordado na pesquisa e apresenta, no máximo, 550 palavras?
10. As citações apresentadas na introdução foram empregadas para fundamentar a discussão dos resultados?
11. As citações estão de acordo com as normas da revista?
12. As tabelas e figuras estão formatadas de acordo com as normas da revista e estão inseridas logo em seguida à sua primeira citação? Lembre-se, não é permitido usar “enter” nas células que compõem a(s) tabela(s).
13. A(s) tabela(s), se existente, está no formato retrato?
14. A(s) figura(s) apresenta qualidade máxima com pelo menos 300 dpi?
15. As unidades e símbolos utilizados no seu trabalho se encontram dentro das normas do Sistema Internacional adotado pela Revista Caatinga?
16. Os números estão separados por ponto e vírgula? Ex: 0,0; 2,0; 3,5; 4,0
17. As unidades estão separadas do número por um espaço? Ex: 5 m; 18 km; Exceção: 40%; 15%.
18. O seu trabalho apresenta entre 20 e 30 referências sendo 60% destas publicadas com menos de 10 anos em periódicos indexados?
19. Todas as referências estão citadas ao longo do texto?
20. Todas as referências citadas ao longo do texto estão corretamente descritas, conforme as normas da revista, e aparecem listadas?

c) Demais observações:

1. Caso as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar. Portanto, é melhor retardar o envio por mais alguns dias e conferir todas as normas. Recomenda-se consultar sempre o último número da Revista Caatinga (<http://periodico.caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>), isso poderá lhe ajudar a esclarecer algumas dúvidas.
2. Procure sempre acompanhar a situação de seu trabalho pela página da revista (<http://periodico.caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).
- 3) Esta lista de verificação não substitui a revisão técnica da Revista Caatinga, a qual todos os artigos enviados serão submetidos.
- 4) Os artigos serão publicados conforme a ordem de aprovação.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word (DOC ou RTF) (desde que não ultrapasse os 2MB)
3. Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto (Ex.: <http://www.ibict.br>) estão ativos e prontos para clicar.
4. O texto está em espaço 1,5; usa uma fonte de 12-pontos; com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos nas INSTRUÇÕES e MODELO DE ARTIGO, contidos no item LINKS da página da revista: <http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>
6. A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em <http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>
Asegurando a Avaliação por Pares Cega.

Declaração de Direito Autoral

Declaro em meu nome e em nome dos demais autores que aqui represento no ato da submissão deste artigo à REVISTA CAATINGA que:

1. O conteúdo do artigo é resultado de dados originais e não publicados ou submetidos a outros periódicos.
2. Além do autor principal, todos os co-autores participaram suficientemente do trabalho para tornar públicas as respectivas responsabilidades pelo conteúdo.
3. Em caso de aceitação do artigo, os autores concordam que os direitos autorais a ele referentes se tornarão propriedade exclusiva da REVISTA CAATINGA, vedada qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e que, se obtida, devem constar os agradecimentos à REVISTA CAATINGA da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PPPG) da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA).

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.