

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA TROPICAL



**PRODUÇÃO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS DOS GÊNEROS *Urochloa* E  
*Megathyrus* NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE MANAUS, AM**

JOSÉ ALEXANDRE SIQUEIRA DE SOUZA

MANAUS, AM

2018

JOSÉ ALEXANDRE SIQUEIRA DE SOUZA

**PRODUÇÃO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS DOS GÊNEROS *Urochloa* E *Megathyrsus* NAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE MANAUS, AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, na área de concentração Produção Vegetal.

Orientador: Dr. Francisco Célio Maia Chaves

Coorientador: Dr. Felipe Tonato

MANAUS, AM

2018

JOSÉ ALEXANDRE SIQUEIRA DE SOUZA

PRODUÇÃO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS DOS  
GÊNEROS *Urochloa* E *Megathyrsus* NAS  
CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE MANAUS, AM

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Agronomia  
Tropical da Universidade Federal do  
Amazonas, como requisito para  
obtenção do título de Mestre em  
Agronomia Tropical, área de  
concentração em Produção Vegetal.

Aprovada em 30 de maio de 2018

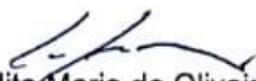
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Francisco Célio Maia Chaves - Presidente  
Embrapa Amazônia Ocidental



Dr. Rogério Perin, Membro  
Embrapa Amazônia Ocidental



Profa. Dra. Expedita Maria de Oliveira Pereira, Membro  
Universidade Federal do Amazonas

### Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S729p Souza, José Alexandre Siqueira de  
Produção de gramíneas forrageiras dos gêneros Urochloa e  
Megathyrsus nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM / José  
Alexandre Siqueira de Souza. 2018  
58 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Francisco Célio Maia Chaves  
Coorientador: Felipe Tonato  
Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) - Universidade  
Federal do Amazonas.

1. Brachiaria. 2. Panicum maximum. 3. Estacionalidade. 4.  
Amazônia. I. Chaves, Francisco Célio Maia II. Universidade Federal  
do Amazonas III. Título

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**JOSÉ ALEXANDRE SIQUEIRA DE SOUZA** – Nascido em 22 de julho de 1990, na cidade de Parintins, Amazonas, filho de Maria Valdiza Siqueira de Souza e José Nunes de Souza. Iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Federal do Amazonas – UFAM Campus Parintins, em 2008 e obteve o título de Bacharel em Zootecnia em 2014. Em março de 2016 ingressou no curso de Pós-graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, sob orientação do Prof. Dr. Francisco Célio Maia Chaves e coorientação do Dr. Felipe Tonato.

## **DEDICO**

Aos meus pais, Maria Valdiza e José de Souza

A minha esposa Ana Caroline

A minha filha Ana Clara, meu bem mais precioso que tenho na vida

## **OFEREÇO**

Aos meus irmãos Jorge, Valdilene, Suelen, Maria e Irineu

Aos meus sobrinhos Diogo, Davi, Igor, Arthur e Leonardo

Aos demais familiares

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por tudo.

A Universidade Federal do Amazonas pela oportunidade da realização do curso.

A Embrapa Amazônia Ocidental pela oportunidade de realização do experimento.

Ao meu orientador Dr. Francisco Célio Maia Chaves pelos ensinamentos e conselhos ao longo do curso.

Ao meu coorientador Dr. Felipe Tonato pela paciência em repassar seus valiosos conhecimentos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos durante o curso.

A minha esposa Carol que sempre esteve ao meu lado incentivando e ajudando a todo o momento.

Aos meus pais Maria Valdiza e José por estarem sempre ao meu lado, além do amor e carinho de sempre.

Aos amigos(as) Patrícia, Franmir, Juliete e Caio pela boa convivência e companheirismo.

A todo grupo de trabalho de Plantas Medicinais André, Ítalo, João, Adriana, Marcelo, Jaisson, Francisco e grupo de trabalho de forragem Thaís, Kimberlly e Daniel Cid.

Aos amigos da Pós-Graduação Socorro, Emanuel, Half, Eduardo pelo apoio e incentivo nos estudos.

A todos os funcionários da EMBRAPA

Ao Dr. Aleksander Muniz pelo auxílio nas análises estatísticas.

A todos que contribuíram para que fosse possível a realização deste trabalho

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar cultivares de gramíneas forrageiras perenes, que sejam potencialmente capazes de produzir matéria seca em grande quantidade nas diferentes épocas do ano nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM. O experimento foi realizado no campo experimental da Embrapa Amazônia Ocidental. Os tratamentos corresponderam às onze cultivares, as quais foram cortadas em dois intervalos (28 e 42 dias), com três repetições, totalizando 66 unidades experimentais. As unidades experimentais de 16 m<sup>2</sup> (4m x 4m), com espaçamento entre as parcelas de 2 m, foram estabelecidas através de sementeiras em abril de 2016, em arranjo fatorial, seguindo um delineamento inteiramente casualizado. As amostras foram obtidas colhendo-se uma faixa da parcela medindo 3m x 1m com altura de corte recomendada de acordo com cada cultivar, empregando-se uma moto-segadora com barra de corte de 1 m de largura. A forragem foi pesada verde no campo assim como uma subamostra de aproximadamente 1 kg. Essa subamostra foi seca em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C até peso constante, pesada novamente para determinação do teor de massa seca. Os teores foram usados na determinação da massa de forragem (MF) relativa a cada amostragem, sendo esta considerada igual ao acúmulo de forragem (AF). Ao final do experimento, os AFs referentes a cada rebrota foram somados para a obtenção do acúmulo total de forragem (AFT) referente a cada parcela. Os dados foram agrupados em dois períodos: período chuvoso e período seco, gerando os acúmulos de forragem estacionais, período chuvoso (AFpc) no período seco (AFps). A partir destes foram gerados ainda os valores de distribuição estacional de período seco e do período chuvoso, como proporção da distribuição anual total (AFpc/AFps), dividindo-se os AFpc e AFps pelo AFT. As cultivares Mombaça e Massai são as mais recomendadas para as condições edafoclimáticas de Manaus, AM pelas suas produções serem bem elevadas em comparação às demais. A cultivar Tupi é uma boa alternativa para formação de pastagem nas condições climáticas de Manaus pelo fato de quase não apresentar o efeito de estacionalidade e pela sua produção elevada. No intervalo de corte de 42 dias as cultivares obtiveram maior produção de forragem nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.

Palavra-chaves: *Brachiaria*, *Panicum maximum*, Estacionalidade, Amazônia.

## ABSTRACT

The objective of this work was to identify perennial forage grasses, which are potentially capable of producing large amounts of dry matter at different times of the year under the edaphoclimatic conditions of Manaus, AM. The experiment was carried out in the experimental field of Embrapa Western Amazon. The treatments corresponded to the eleven cultivars, which were cut in two intervals (28 and 42 days), with three replicates, totaling 66 experimental units. The experimental units of 16 m<sup>2</sup> (4m x 4m), with spacing between plots of 2 m, were established through sowing in April 2016, in factorial arrangement, following a completely randomized design. The samples were obtained by harvesting a plot of the plot measuring 3m x 1m with recommended cutting height according to each cultivar, using a mower-mower with 1 m wide cutting bar. The forage was heavy green in the field as well as a sub-sample of approximately 1 kg. This sub-sample was dried in a forced circulation air oven at 65 ° C until constant weight, weighing again to determine the dry mass content. The contents were used to determine the forage mass (MF) for each sample, being considered equal to the accumulation of forage (AF). At the end of the experiment, the AFs referring to each regrowth were added to obtain the total forage accumulation (AFT) for each plot. The data were grouped in two periods: rainy season and dry season, generating the seasonal forage accumulations, rainy season (AFpc) and dry period (AFps). From these were also generated the values of seasonal distribution of dry period and the rainy season, as a proportion of the total annual distribution (AFpc / AFps), dividing AFpc and AFps by AFT. The cultivars Mombaça and Massai are the most recommended for the edaphoclimatic conditions of Manaus, AM because their yields are very high in comparison to the others. The cultivar Tupi is a good alternative for pasture formation in the climatic conditions of Manaus due to the fact that it does not present the seasonality effect and its high production. In the cut-off interval of 42 days the cultivars obtained higher forage production in the soil and climatic conditions of Manaus, AM. In the cut-off interval of 42 days the cultivars obtained higher forage production in the soil and climatic conditions of Manaus, AM.

Key words: *Brachiaria*, *Panicum maximum*, Seasonality, Amazon.

## **LISTA DE SIGLAS**

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CTC – Capacidade de Troca Catiônica

EMBRAPA Amazônia Ocidental – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

FCA – Faculdade de Ciências Agrárias

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MS – Matéria Seca

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

AF – Acúmulo de Forragem

AFPS – Acúmulo de Forragem no Período Seco

AFPC – Acúmulo de forragem no Período Chuvoso

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Precipitação pluvial, temperaturas máxima, mínima e média, durante a condução do experimento. Manaus, AM (Jan-Dez de 2017).....                    | 20 |
| <b>Figura 2.</b> Temperaturas médias do ar do ano de 2017.....  | 20 |
| <b>Figura 3.</b> Vista da área experimental.....  | 22 |
| <b>Figura 4.</b> Distribuição estacional da produção anual de forragem de <i>Urochloa</i> spp. e <i>Megathyrsus</i> sp. nas condições ambientais de Manaus, AM..... | 29 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela 1.</b> Características químicas do solo da área experimental.....  | 19 |
| <b>Tabela 2.</b> Datas de corte e alocação nas diferentes estações.....  | 24 |
| <b>Tabela 3.</b> Média de produção de matéria seca nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.....  | 25 |
| <b>Tabela 4.</b> Tabela 4. Acúmulo de forragem anual (t de MS/ha/ano) de onze gramíneas forrageiras nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM..... | 24 |
| <b>Tabela 5.</b> Média de produção das cultivares nos intervalos entre cortes no período chuvoso, nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.....   | 26 |
| <b>Tabela 6.</b> Acúmulo de forragem de onze gramíneas forrageiras durante o período chuvoso nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.....        | 27 |
| <b>Tabela 7.</b> Acúmulo de forragem de onze gramíneas forrageiras durante o período seco nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.....           | 28 |
| <b>Tabela 8.</b> Variáveis climáticas observadas durante o período experimental.....   | 32 |

## Sumário

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.      | Introdução.....   | 1  |
| 2.      | Objetivos.....  | 4  |
| 2.1     | Objetivo geral.....                                       | 3  |
| 2.2     | Objetivos específicos.....                                | 3  |
| 3.      | Revisão de literatura.....                                | 5  |
| 3.1     | Pastagem.....   | 5  |
| 3.1.1   | <i>Urochloa</i> .....                                     | 6  |
| 3.1.1.1 | <i>Urochloa humidicola</i> cv. BRS Tupi.....              | 7  |
| 3.1.1.2 | <i>Urochloa humidicola</i> cv. Tully ou comum.....        | 7  |
| 3.1.1.3 | <i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu.....                | 8  |
| 3.1.1.4 | <i>Urochloa brizantha</i> cv. Xaraés.....                 | 9  |
| 3.1.1.5 | <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã.....                  | 10 |
| 3.1.1.6 | <i>Urochloa brizantha</i> cv. BRS Paiaguás.....           | 10 |
| 3.1.1.7 | <i>Urochloa</i> spp. cv. Convert HD364.....               | 11 |
| 3.1.2   | <i>Megathyrsus</i><br><i>maximus</i> .....                | 11 |
| 3.1.2.1 | <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Tanzânia.....              | 12 |
| 3.1.2.2 | <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Massai.....                | 13 |
| 3.1.2.3 | <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Mombaça.....               | 13 |
| 3.1.2.4 | <i>Megathyrsus</i> <i>maximus</i> cv.<br>Zuri.....        | 13 |
| 3.1     | Principais fatores que afetam a produção de forragem..... | 14 |
| 3.2     | Manejo do pastejo.....                                    | 15 |
| 4.      | Material e métodos.....                                   | 17 |
| 4.1     | Local do experimento.....                                 | 17 |
| 4.2     | Condução do experimento.....                              | 19 |

|     |                                |    |
|-----|--------------------------------|----|
| 4.3 | Delineamento experimental..... | 19 |
| 4.4 | Características avaliadas..... | 20 |
| 4.5 | Análise estatística.....       | 22 |
| 5.  | Resultados e discussão.....    | 23 |
| 6.  | Conclusões.....                | 33 |
| 7.  | Referências.....               | 34 |

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a pecuária vem assumindo maior importância para a balança comercial do Brasil, sendo responsável por aproximadamente 6,8% do PIB (CEPEA/CNA, 2016) nos posicionando como os maiores exportadores mundiais de carne bovina e o segundo país que mais consome no mundo todo, com um rebanho de cerca de 214 milhões de cabeças (DIAS-FILHO, 2016).

As pastagens representam a forma mais prática e econômica de alimentação do efetivo de ruminantes no Brasil (FERRAZ e FELÍCIO, 2010), pois seu custo é menor quando comparado ao milho, sorgo e soja, por exemplo, constituintes da dieta em sistema de produção não baseados em pastagens (VITOR et al., 2009; SILVA et al., 2016). Em função de sua relevância para a pecuária nacional, é fundamental que as pastagens apresentem alta qualidade nutricional e quantidade suficiente de forragem para atender as exigências nutricionais das diversas categorias animais, durante todo o ano (VALLE, 2007).

Apesar da extensa área ocupada por pastagem, algo próximo a 20% do território brasileiro (IBGE, 2007), boa parte está em algum estágio de degradação (DIAS-FILHO, 2011; MACEDO et al., 2013). Essa degradação, principalmente quando já alcançou um estágio avançado, causa grandes prejuízos econômicos e ambientais. O prejuízo econômico se dá por conta da necessidade de investimento financeiro na recuperação da pastagem, onde o pecuarista terá custos com a compra de insumos, mão de obra e uso de máquinas, já o prejuízo ambiental é quando a pastagem já alcançou um nível de degradação elevado, (capoeiras altas formadas, solo com baixa fertilidade) e é quase irreversível sua recuperação, com isso o produtor acaba optando por desmatar a floresta para a formação de uma nova pastagem (CUNHA, 2015).

Macedo (2009), considera que dentre os fatores mais importantes relacionados às causas da degradação de pastagens destacam-se: o uso excessivo de fogo; falha no estabelecimento; manejo inadequado (taxa de lotação, altura de pastejo, intervalo) e, principalmente, na escolha da cultivar a ser implantada.

Muitas das vezes, o processo de degradação da pastagem se inicia na escolha da espécie forrageira, então é preciso estar atento quanto às exigências de fertilidade, temperatura, resistência às pragas, tolerância à acidez, secas, geadas; capacidade

de produzir sementes, potencial produtivo, período de estabelecimento, capacidade de rebrotação e preferência pelo animal (COSTA, 2004). Segundo Soares Filho (2015), há sempre uma busca em lançar novas cultivares que atendam a esses requisitos citados.

Valle et al. (2009), consideram o melhoramento de forrageiras uma atividade recente se comparada com outras plantas usadas na produção vegetal, mas que já houve muito avanço.

Os gêneros *Megathyrsus* (Syn. *Panicum*) e *Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) são os mais cultivados no Brasil, assim como *Cynodon*, *Andropogon* e *Penisetum* também podem ser considerados gêneros relevantes, apesar de apresentarem áreas ocupadas bem menores (VALLE et al., 2009; GOMIDE e PACIULLO, 2014).

Assim como em todo Brasil, na região amazônica ocorreram alguns insucessos na pecuária com a *Urochloa humidicola* e a *Urochloa decumbens*, por serem cultivares susceptíveis à cigarrinha das pastagens (*Deois incompleta*), e pelo característico menor valor nutritivo. Em função disso, foi selecionada uma nova forrageira a *Urochloa brizantha* cv. Marandu com o objetivo de substituir o cultivo das duas espécies (CAMARÃO e SOUZA FILHO, 2005).

Segundo Andrade e Valentim (2007), o Braquiarião, ou *Urochloa brizantha* cv. Marandu é a gramínea mais plantada no Brasil principalmente no Norte e Centro Oeste. De um total de 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas a cultivar Marandu ocupa aproximadamente 51,4 milhões de hectares (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2017a).

O predomínio da Marandu, em extensas áreas, nem sempre de características adequadas à cultivar, acabou se configurando em um grande problema para a pecuária da região Norte pois, na década de 90, começaram a ocorrer relatos da “Síndrome da Morte do Brinzantão” (SMB), acarretando na degradação de extensas áreas de pastagens devido essa cultivar ser pouco adaptada às condições de encharcamento temporário, ocorrência comum em função das características de solo e clima da região amazônica (VALENTIM, 2000).

Para que a pecuária do Amazonas se torne mais rentável e sair dessa pecuária amadora e evoluir para uma pecuária empresarial, além do melhoramento genético

bovino, é necessário investir nas pastagens para que os animais produzam mais carne e leite. A escolha da cultivar de gramínea é o ponto de partida para garantir uma boa formação de pastagem. Essa escolha deve ser baseada em critérios técnicos, pois para ser implantada é preciso conhecimento da fisiologia, adaptação ao ambiente, produção, qualidade nutricional e nível de resistência às pragas e doenças.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Identificar cultivares de gramíneas forrageiras perenes, que sejam potencialmente capazes de produzir grande quantidade de forragem nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.

### **2.2. Específicos**

- I. Determinar a produção de matéria seca de diferentes cultivares de gramíneas forrageiras nas diferentes épocas do ano;
- II. Identificar as cultivares mais produtivas nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.
- III. Identificar o intervalo de corte que produz maior quantidade de forragem.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Pastagem

Antes de se introduzir nas propriedades rurais uma cultivar pouco difundida, é importante que a mesma já tenha sido pesquisada na região, de forma que aspectos relativos à sua adaptação às condições de clima e solo tenham sido determinados e por consequência, o seu potencial forrageiro conhecido. Cuidado que deve ser mantido mesmo quando se está introduzindo uma cultivar de um gênero já adotado localmente, pois mesmo sendo do mesmo gênero, diferentes cultivares podem apresentar exigências climáticas, edáficas e nutricionais diferentes, além de características morfofisiológicas e produtivas distintas (ALVIM et al., 2003).

Na implantação e manutenção da pastagem o pecuarista deve fornecer as condições favoráveis, corrigindo a acidez e repondo nutrientes às gramíneas, mesmo que a escolha já tenha considerado os diversos critérios técnicos, evitando assim, a baixa produtividade e degradação precoce da pastagem (SOARES FILHO et al., 2002).

Segundo Cunha (2015), não existe um material forrageiro melhor que outro, mas sim um mais adequado que o outro conforme a situação, e que, em função de algumas peculiaridades, se adaptam às diversas situações e acabam sendo os mais adotados.

Para Pedreira e Tonato (2006), as condições ambientais juntamente com a genética da planta são os fatores que regem o crescimento e o valor nutricional das forrageiras, sendo que de acordo com Fagundes (2006) esse aspecto é muito influenciado pela fertilidade do solo.

As espécies do gênero *Urochloa* principalmente *U. decumbens*, *U. humidicola*, *U. brizantha*, e *U. ruziziensis*, apresentam boa adaptação às condições do Brasil tropical, onde a partir de 1970 começaram a ser plantadas substituindo as pastagens nativas, gerando grande revolução na pecuária (ALVIM et al., 2002).

Nas três últimas décadas houve um aumento de 300% na área de pastagens cultivadas no Brasil, com a disponibilização de um grande número de novas cultivares aos pecuaristas, possibilitando o aumento da produtividade na pecuária em função da

elevada adaptabilidade e alta produção das forrageiras dos gêneros *Urochloa* e *Megathyrsus* (NASCIMENTO, 2014).

### 3.1.1 *Urochloa*

Descrita por Trinius (1934) como subdivisão de *Panicum* (Syn. *Megathyrsus*), passou a ser denominado gênero *Brachiaria* por Grisebach (1953). Até os dias atuais ainda há controvérsias por causa da grande variação em características diferenciadoras utilizadas para delimitar espécies do gênero e mesmo entre gêneros afins, tais como *Urochloa*, *Eriochloa* e *Megathyrsus* (VALLE et al., 2010).

O gênero *Urochloa* possui cerca de 100 espécies, das quais a maior parte se concentram no continente africano, nos mais diversificados ambientes (VALLE et al., 2009). De acordo com os mesmos autores, as espécies de importância econômica como *U. brizantha*; *U. decumbens*; *U. humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga [Syn. *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick]; *U. ruziziensis* são originárias do Leste do continente africano.

No Brasil o gênero *Urochloa* ocupa a maior proporção das áreas de pastagens quando comparada aos outros gêneros e dificilmente terá essa área igualada por outras forrageiras, tanto aqui, como em qualquer outro país de clima tropical (COSTA et al., 2007). Cerca de 85% das áreas de pastagens brasileiras são formadas por cultivares do gênero *Urochloa* (PAULINO, 2010).

Apesar de ser uma cultivar lançada há mais de 20 anos, a *U. brizantha* cv. Marandu ainda hoje vem sendo usada para substituir pastagens formadas por *U. decumbens*, em decorrência de sua boa produtividade e resistência às cigarrinhas dos gêneros *Notozulia* e *Deois*. Além da Marandu outras cultivares de *U. brizantha* como Xaraés, Piatã, Paiaguás e o Convert HD 364, híbrido triplo de *Urochloa* com participação de *U. brizantha* em seu cruzamento, vem ganhando destaque na diversificação de pastagens no Brasil (GOMIDE e PACIULLO, 2014).

### 3.1.1.1 *Urochloa humidicola* cv. BRS Tupi

Lançada em 2011 pela Embrapa em parceria com outras instituições, a cultivar BRS Tupi é mais uma das opções para diversificação das pastagens na Amazônia por ser bastante vigorosa e muito produtiva (BARBOSA, 2018). É uma planta estolonífera, que no seu desenvolvimento vai formando touceiras (cespitosa). Diferentemente das outras cultivares de *U. humidicola*, principalmente a Comum essa cultivar emite os estolões mais longos e densos e o perfilhamento é mais intenso e denso. Suas lâminas foliares são mais longas e estreitas e seus rizomas são mais curtos (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2012). Essas características estruturais melhoram o desempenho animal por facilitar o pastejo (UNIPASTO, 2018).

A BRS Tupi mostrou-se resistente à cigarrinha das pastagens por tolerância, revelando-se melhor planta hospedeira que a *U. humidicola* comum, mas quando as duas são comparadas a BRS Tupi é mais resistente (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2017c).

Costa et al. (2011) recomendam que a idade de corte para esta cultivar seja entre 28 e 42 dias, pois esses intervalos conciliam melhores aspectos como produção, vigor de rebrota e qualidade da forragem.

### 3.1.1.2 *Urochloa humidicola* cv. Tully ou comum

De origem africana, conhecida também como quicuío da Amazônia, a *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga [Syn. *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick] possui hábito de crescimento estolonífero com grande número de gemas alocadas rente ao solo, o que explica sua tolerância a manejo baixo e intenso. Seus entrenós são glabros e de cor verde-claro, as bainhas carecem de pilosidade (PETERS, 2003).

A cultivar Tully tem sido bastante utilizada em solos mal drenados em regiões tropicais. Além disso, desde a década de 1980, vem substituindo grandes áreas de pastagens na Amazônia formada por *U. decumbens* a qual sofre severos ataques de cigarrinhas-das pastagens (SILVEIRA e PEREZ, 2014).

No entanto, apesar da sua rusticidade com a expansão de seu uso, tem se mostrado susceptível à cigarrinha das pastagens (*Deois incompleta*) (VEIGA e TOURRAND, 2001), fato que tem diminuído o interesse em sua utilização na implantação de novas áreas.

### 3.1.1.3 *Urochloa brizantha* cv. Marandu

Conhecido também como capim-marandu, capim-braquiarião ou brizantão é originário de uma região vulcânica da África, com precipitação pluviométrica anual ao redor de 700 mm. É uma gramínea pertencente ao gênero *Urochloa*, classificada como *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A.. RICH.) STAPF. cv. Marandu (MEIRELLES e MOCHIUTTI, 1999).

É uma forrageira cespitosa, bastante robusta, de 1,5 a 2,5 m de altura, com colmos iniciais prostrados, que após estabelecida produz perfilhos predominantemente eretos, com nós salientes e bainhas pilosas na base (VALLE et al., 2010).

Tolerante a solos ácidos, altos níveis de alumínio tóxico e à seca; apresenta boa capacidade de rebrotação e tem resistência à algumas cigarrinhas das pastagens (*Deois incompleta* e *Notozulia spp.*). O mecanismo de defesa varia de acordo com a espécie do inseto e região (CAMARÃO, 2005). Possui elevada produção de forragem (MEIRELLES e MOCHIUTTI, 1999) quando comparada com outras gramíneas, e apresenta características nutricionais desejáveis, com alta digestibilidade, teor proteico elevado e níveis medianos de fibras na matéria seca (EMBRAPA GADO DE CORTE, 1984).

Esta gramínea foi lançada pela Embrapa como nova cultivar forrageira em 1984, sendo disseminada rapidamente por produtores em todo o Brasil, principalmente no Norte do país, onde o monocultivo dessa forrageira ocupou milhares de hectares (VALÉRIO, 2009).

Segundo Andrade, Hessel e Valentim (2009), a *U. brizantha* cv. Marandu não tolera solos encharcados, e essas condições as plantas ficam susceptíveis às doenças.

A região amazônica apresenta longos e intensos períodos chuvosos, fazendo com que em muitas áreas os solos fiquem encharcados, facilitando nesse período o desenvolvimento e disseminação de patógenos nas plantas (RIBEIRO et al., 2014).

O capim Marandu quando fica exposto a excesso de água no solo sofre alterações fisiológicas (e.g., metabolismo de açúcares) e morfológicas (e.g., diminuição no vigor e crescimento do sistema radicular) causando a “síndrome da morte do Marandu” (DIAS-FILHO, 2006).

Esse fenômeno tem atingido o Amazonas, Rondônia, Pará, Maranhão, Mato Grosso, Tocantins (DIAS-FILHO, 2008) e mais gravemente o estado do Acre onde é uma das maiores causas de degradação de pastagem no estado (DIAS-FILHO e ANDRADE, 2006).

#### 3.1.1.4 *Urochloa brizantha* cv. Xaraés

*Urochloa brizantha* (Höchst. ex A. Rich.) R. D. Webster cv. Xaraés [syn.

*Brachiaria brizantha* (Höchst. ex A. Rich.) Stapf cv. Xaraés] conhecida como cultivar Xaraés. O nome, de origem Guarani, foi a denominação difundida pelos colonizadores espanhóis do século XVI, para designar o conjunto formado pelos ecossistemas e os povos que habitaram o Mato Grosso. Portanto, é uma homenagem à região onde esse capim foi inicialmente avaliado no Brasil (VALLE, 2004).

*Urochloa brizantha* cv. Xaraés foi coletada na região de Cibitoke, no Burundi, África, entre 1984 e 1985. É uma planta cespitosa, a bainha apresenta pelos claros, ralos, mas densos apenas nos bordos; lâmina foliar de coloração verde-escura, com pilosidade curta na face superior, e bordos ásperos. A inflorescência é racemosa, com sete ramos quase horizontais, com pelos nas ramificações (VALLE, 2010).

O capim Xaraés é indicado para regiões com mais de 800 mm/ano como é caso do Cerrado brasileiro. Esse capim não é recomendado para a Amazônia legal (norte de Mato Grosso, Tocantins, Rondônia, Acre e sul do Pará) pelo fato de ser susceptível à cigarrinha-das pastagens (Embrapa Gado de Corte, 2004).

### 3.1.1.5 *Urochloa brizantha* cv. Piatã

O capim-piatã *Urochloa brizantha* (Höchst. ex A. Rich.) R. D. Webster cv. Piatã [syn. *Brachiaria brizantha* (Höchst. ex A. Rich.) Stapf cv. Piatã] nome de origem Tupi-Guarani cujo significado é fortaleza, lançada pela Embrapa, em 2006, foi desenvolvido a partir da coleção de forrageiras da Embrapa, originalmente coletada pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), entre os anos de 1984 e 1985, na África. Possui o crescimento ereto e cespitoso, apresenta porte médio, com altura entre 0,85 m e 1,10 m. Sua desvantagem quando comparado com os capins Xaraés e Marandu é seu estabelecimento mais lento (ALMEIDA et al., 2009).

Andrade e Assis (2010), afirmam que quando manejada corretamente e em solos férteis essa braquiária tem potencial de produção de carne acima de 20 arrobas/ha/ano. Esta cultivar já foi testada em diferentes regiões do Brasil e em todas mostrou-se bastante produtiva e resistente à pragas e doenças sendo então considerada indicada para diversificação de pastagens. Os mesmos autores consideram essa gramínea de fácil estabelecimento e adequada também para uso em sistemas de integração lavoura-pecuária.

A cultivar Piatã produz no período das águas, época mais favorável para o seu desenvolvimento cerca de 70% e 30% no seco. Em comparação com a cultivar Marandu essa produção é mais bem distribuída (80% no período chuvoso e 20 no período seco) (LARA, 2007).

### 3.1.1.6 *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás

Esta cultivar de *Urochloa brizantha* de crescimento semi-decumbente é bastante competitivo com plantas daninhas, e se configura em uma boa opção para solos com média fertilidade. Produz ao ano em média 14 t/ha de matéria seca, com teor de proteína bruta variando entre 8 a 11%, sendo bastante aceita pelos animais e apresenta boa digestibilidade.

Durante três anos foi avaliado o desempenho animal em ganho de peso em pastagem formada por Paiaguás e *B. Brizantha* cv. BRS Piatã utilizada como

testemunha, sendo em média a Paiaguás produziu 45 kg/ha/ano a mais em ganho de peso vivo por área (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2016).

#### 3.1.1.7 *Urochloa* spp. cv. Convert HD364

A cultivar Convert HD364, é o segundo híbrido de *Urochloa* disponibilizado no mercado brasileiro, foi recentemente lançado pela Dow AgroSciences. Ela é um híbrido tetraplóide resultante do cruzamento de três espécies, *U. ruziziensis* x *U. decumbens* x *U. brizantha*. É uma gramínea de fácil estabelecimento podendo ser implantado por sementes ou por propagação vegetativa (ALVES, 2016).

Essa forrageira pode chegar até 1 m de altura, sem incluir a inflorescência, suas folhas assim como os colmos apresentam uma coloração verde intenso, alguns destes colmos podem apresentar crescimento decumbente, sendo que ao entrar em contato com o solo, emitem raízes que crescem e se aprofundam rapidamente (DOW AGROSCIENCE, 2017).

Possui uma ampla faixa de adaptação desenvolvendo-se bem em altitude maiores que 1800 m acima do nível do mar e em regiões com precipitações maiores que 700 mm/ano. Apresenta boa tolerância a seca e à acidez, e a solos de baixa fertilidade. Também se mostra bastante resistente às cigarrinhas das pastagens (ARGEL, 2007; DEMSKI, 2012).

#### 3.1.2 *Megathyrus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs

O *Megathyrus maximus* é uma das espécies de gramíneas forrageiras amplamente utilizados nos sistemas de produção animal, por possuir boa adaptação climática e uma boa produtividade de massa seca em climas tropicais (GOMES et al., 2011). De acordo com Nascimento (2014), essas características positivas fazem com que este gênero seja o segundo mais cultivado em pastagens no Brasil, perdendo somente para as gramíneas do gênero *Urochloa*.

Em anos recentes, foram lançadas várias cultivares como Mombaça, Tanzânia e Massai, dentre outros. Apesar de serem do mesmo gênero cada cultivar tem características morfológicas, fenológicas e fisiológicas distintas (CARNEVELLI, 2003).

De forma geral, sua boa produtividade depende de condições favoráveis como solos bem drenados e férteis, e suprimento adequado de nitrogênio. No entanto, sem esses requisitos exigidos pelas plantas dessa espécie, produtores podem ter prejuízos econômicos pela má formação ou baixa persistência da pastagem, o que a curto prazo fará com que seja necessário realizar a recuperação ou reforma dessas áreas (VALENTIM et al., 2001).

Importante ressaltar que capins do gênero *Megathyrsus* por terem o hábito de crescimento cespitoso, tem baixa tolerância ao pastejo sob lotação contínua, então para que possam ser melhor aproveitados é recomendado que sejam manejados sob lotação rotativa (DIAS-FILHO, 2016).

#### 3.1.2.1 *Megathyrsus maximus* cv. Tanzânia

O Capim Tanzânia é uma cultivar de *Megathyrsus maximus* nativo da Tanzânia, África. Este material foi introduzido e avaliado em diferentes condições de clima e solo no Brasil, sendo lançado pela Embrapa Gado de Corte em 1990. É uma planta cespitosa com 1,30 m de altura, cujas inflorescências são panículas, com espiguetas arroxeadas sem pilosidade (EMBRAPA, 2001).

Uma das características do capim Tanzânia é que mesmo após o florescimento ele não é tão rejeitado pelos animais, devido à menor lignificação de seus colmos (DUPAS, 2012). Sua aceitabilidade pelos animais também decorre do fato das suas folhas serem mais estreitas, decumbentes e sem pilosidade (MARTINEZ et al., 2010).

Segundo Mingotte et al. (2011), trata-se de uma cultivar que apresenta forragem de boa qualidade, possuindo grande importância para a produção de bovinos nas regiões de clima tropical e subtropical.

O capim Tanzânia pode ser acometido por uma gama de fungos patogênicos causando uma doença chamada macha foliar. Em 2003 foi relatado pela primeira vez o ataque por fungo *Bipolaris maydis* nesta cultivar, causando grandes impactos na

produção de matéria seca e prejuízos econômicos (MARTINEZ-FRANZENNER, 2006).

### 3.1.2.2 *Megathyrsus maximus* cv. Massai

A Embrapa Gado de Corte (CNPGC), no ano de 2001, lançou a cultivar Massai, sendo um híbrido espontâneo entre *M. maximus* e *M. infestum*. Por este motivo, suas inflorescências são intermediárias entre uma panícula, típica de *M. maximus*, e um ráculo, típico de *M. infestum*. É uma espécie perene, possui uma boa capacidade de emitir folhas e perfilhos, com rápida rebrotação, com hábito de crescimento cespitoso, de excelente aceitabilidade, de alto valor nutritivo e é exigente em fertilidade. É uma opção forrageira morfológicamente muito distinta das demais (SOUZA, 2010; LOPES et al., 2013).

De acordo com Corrêa e Santos (2003), essa cultivar tem elevada produção de forragem, boa resistência ao fogo e ao frio, excelente cobertura de solo, suporta pastejo intensivo, de porte baixo. A cultivar Massai possui maior resistência à cigarrinha *Notozulia entreciana* que as outras cultivares da espécie *M. maximus* como Tobiata, Mombaça e Tanzânia (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2001).

### 3.1.2.3 *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça

De origem africana o *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça cresce em touceiras e produz de 25 a 30 t/ha/ano de matéria seca. Considerado uma gramínea exigente em fertilidade, possui baixa resistência a geadas e a solos de drenagem deficiente, necessitando de ao menos 800 mm/ano de chuva (PIRES, 2006). De acordo com este autor, esta cultivar de *Megathyrsus maximus* é tolerante ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens e recomendado para as regiões Centro Oeste e Norte.

A cultivar pode chegar até 1,7 m de altura, apresentando folhas largas e eretas, dobrando nas pontas. Tem pelos curtos e duros, colmos glabros com ausência de cerosidade. O capim Mombaça responde muito bem à adubação com Nitrogênio (N) (JANK et al., 2010).

#### 3.1.2.4 *Megathyrsus maximus* cv. Zuri

A cultivar BRS Zuri possui produtividade na faixa das 20 a 21 t/ha/ano de matéria seca, com alto valor nutritivo, desenvolve-se bem em solos bem drenados, mas tolera apenas moderadamente solos encharcados (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2014).

A BRS Zuri tem hábito de crescimento cespitoso, resistente às cigarrinhas-das-pastagens, sendo recomendado a altura de entrada de 70 cm e de saída de 30 cm, assegurando nessas condições, boa manutenção da condição estrutural do pasto (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2017b).

### 3.2 Principais fatores que afetam a produção de forragem

Um dos problemas frequentes que levam à degradação das pastagens é o manejo incorreto. Dentre destes erros de manejo estão a taxa de lotação e o tempo de descanso inadequados, que nem sempre consideram em sua determinação a fisiologia da forrageira implantada (DIAS-FILHO, 2012). Esses sucessivos erros se dão em decorrência de falta de planejamento alimentar, onde muitas vezes, a pastagem ocupada pelos animais é sua única fonte de alimento. Isso é agravado ainda mais no período seco quando a chance de ocorrer o superpastejo é maior devido a menor produtividade das pastagens em função da estacionalidade de produção (PEDREIRA et al., 2014).

A capacidade de produção de uma pastagem é influenciada pelo período do ano e pelas particularidades de fertilidade do solo e do clima de cada região (DIAS-FILHO, 2012). Secas quando prolongadas e severas, afetam o vigor e o poder de competição das forrageiras favorecendo o aparecimento de plantas daninhas. E o excesso de chuva também é um fator que limita a produção de forragem pelo fato de diminuir a radiação solar, afetando a taxa fotossintética e o crescimento do capim em função do sombreamento causado pelos dias nublados, fato que acaba reduzindo o

vigor da gramínea e aumentando o risco de proliferação de pragas e doenças (DIAS-FILHO, 2011).

A cigarrinha-das-pastagens é um problema importante a ser considerado, pois estes insetos diminuem a produção de forragem e conseqüentemente a taxa de lotação animal. Uma solução seria a introdução de gramíneas resistentes a estas pragas nas pastagens (CHERMOUTH et al., 2008).

### 3.3 Manejo do pastejo

Para aplicação correta de técnicas de manejo, são necessários o conhecimento da fisiologia da forrageira e de aspectos relacionados às variáveis morfogênicas e estruturais do dossel, visando alcançar a maior produtividade (FAGUNDES et al., 2006; REIS, 2014).

A produção de forragem é um processo contínuo, determinado por características genéticas e modulado pelo ambiente em que a planta está inserida. Os processos de formação e desenvolvimento de folhas são fundamentais para o crescimento vegetal, dado o papel das folhas na fotossíntese, ponto de partida para a formação de novos tecidos. À medida que tecidos foliares se desenvolvem, serão submetidos ao envelhecimento e a senescência, reduzindo o acúmulo de massa seca e aumentando as perdas qualitativas na forragem produzida (UEBELE, 2002). Atrelado a isso a idade da planta é um importante fator a ser considerado no manejo do pastejo, pois influencia bastante a produção das gramíneas e a tomada de decisão do manejador em relação ao balanço quantidade/qualidade da forragem, existindo um equilíbrio entre o momento em que a forragem será cortada ou pastejada e outros indicadores de manejo como a altura e a taxa de lotação suportada (ANDRADE et al., 2005).

A altura é uma ferramenta importante no manejo da pastagem permitindo que se tenha um equilíbrio para garantir seu desenvolvimento e ao mesmo tempo a produção animal. Segundo Hodgson (1990), o desempenho dos animais em pastejo é afetado pela altura do dossel, uma vez que ela determina a profundidade do bocado e afeta também outros componentes na dinâmica de pastejo. Cortes muito baixos

podem causar o rompimento do meristema apical que fica localizado no ápice do caule, sendo este responsável pelo crescimento vegetal, gerando continuamente células para formação de tecidos e órgãos (BEVERIDGE et al., 2007).

O intervalo entre cortes é um tipo de manejo que também influencia bastante na qualidade e produção de forragem (GONÇALVES, 2002) e em intervalos de corte de 42 a 49 dias o número de folhas verdes tende a se estabilizar e intervalos a partir de 35 dias ocorre um aumento significativo no comprimento de colmo (CÂNDIDO et al., 2005). Segundo Ferreira et al. (2005), os cortes com intervalos maiores resultam em maior acúmulo de matéria seca, porém há uma queda significativa na qualidade. Caldeira (2016), avaliando a produção de matéria seca do capim-massai em 5 idades de corte (21, 28, 35, 42, 49 dias) verificou que houve maior produção de matéria seca nos maiores intervalos de corte que foram os de 42 e 49 dias. Por outro lado, com o avançar da idade a qualidade da forrageira diminuiu.

Além de garantir a qualidade e a oferta regular de forragem, o manejo correto permite ainda, prolongar a vida das forrageiras através da adequação da taxa de lotação à capacidade de suporte, tanto no pastejo contínuo como no rotativo, para se evitar o aparecimento de plantas daninhas e desenvolvimento de erosão superficial do solo e o conseqüente início do processo de degradação de pastagem (VALLE, 2007).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Local do experimento

O experimento foi realizado em área do Campo Experimental do km 30, município de Manaus – AM, pertencente à Embrapa Amazônia Ocidental, num Latossolo Amarelo distrófico, muito argiloso, em ambiente de terra firme, nas coordenadas georreferenciadas de latitude 2°53'S, longitude 59°58'W e altitude de 100 metros acima do nível do mar. O clima é classificado segundo Köppen (1948) como Amw (caracterizado por ser chuvoso, úmido e quente, com maior precipitação pluviométrica no período de novembro a abril).

Amostras de solo foram coletadas para a determinação das características químicas e granulométricas (Tabela 1) e os dados de precipitação pluviométrica (Figura 1), temperaturas máxima, média e mínima (Figura 2), umidade relativa do ar e insolação total diária, relativos ao período de condução do experimento, foram obtidos na Estação Meteorológica da Embrapa Amazônia Ocidental.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental

| pH   | M.O  | P                  | K   | Ca   | Mg   | H+Al | SB   | T    | V     |
|------|------|--------------------|---|------|------|------|------|------|-------|
| 4,43 | g/kg | mg/dm <sup>3</sup> | -----mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ----- |      |      |      |      |      | %     |
|      | 36,1 | 3                  | 28  | 0,41 | 0,21 | 4,75 | 0,70 | 5,45 | 12,77 |

SB = soma de base

T = capacidade de troca de cátions

MO = matéria orgânica

V = saturação de bases

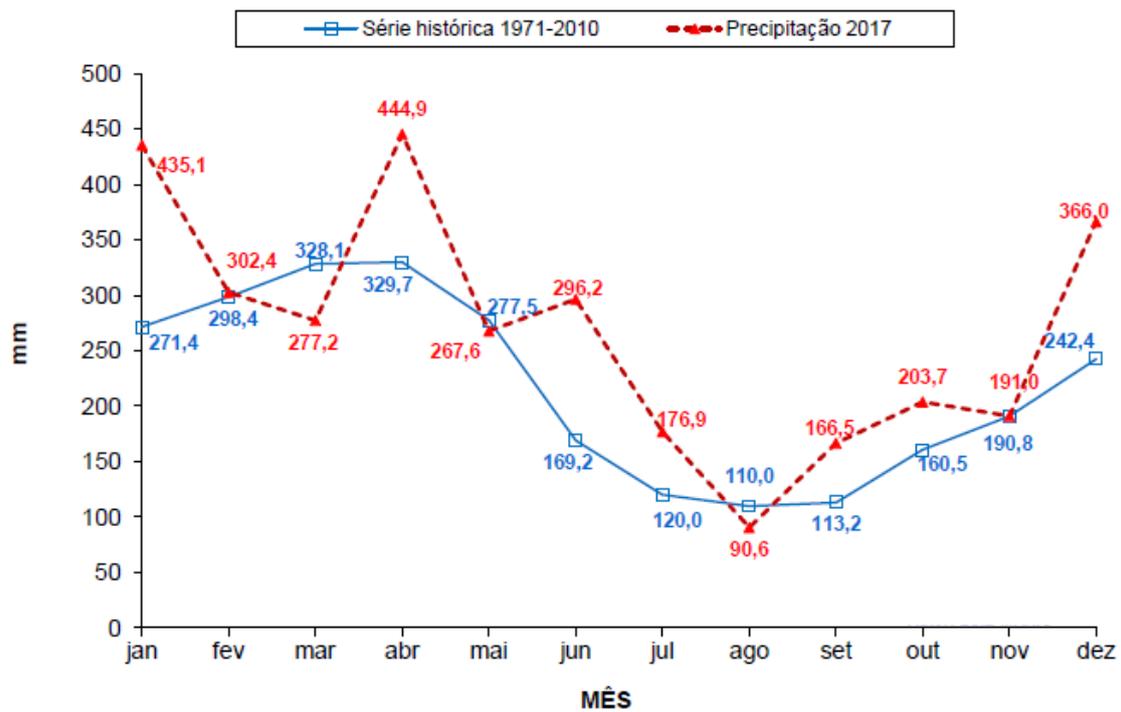


Figura 1. Precipitação pluvial, durante a condução do experimento em Manaus – AM. (Jan-Dez de 2017) e série histórica (1971-2017)

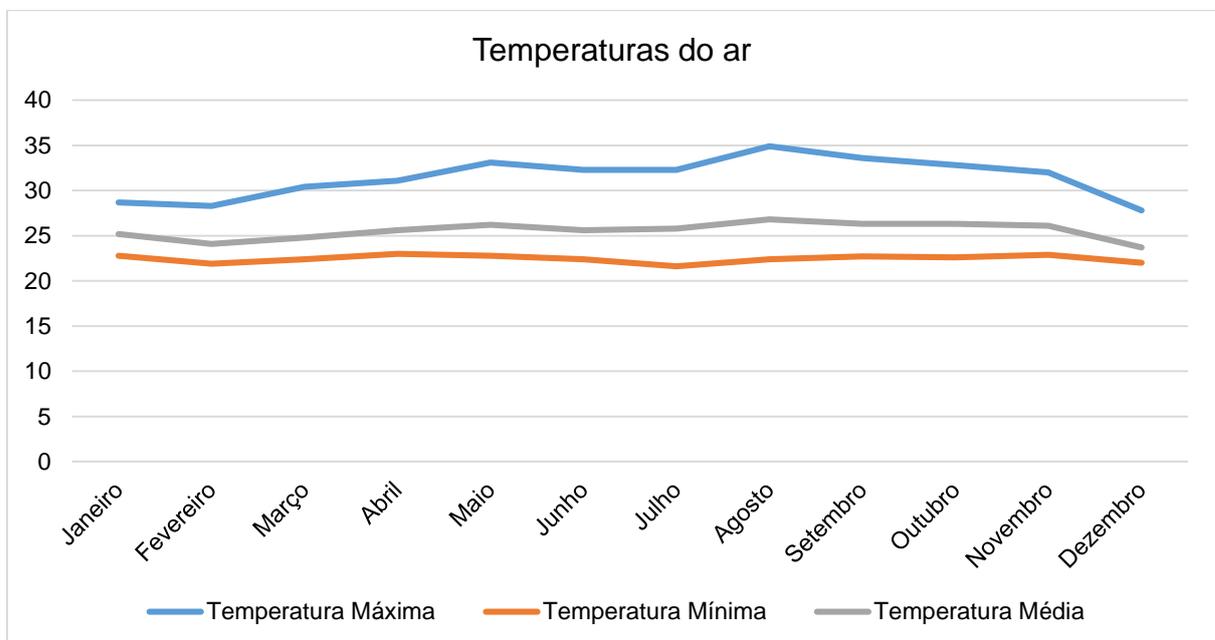


Figura 2. Temperaturas médias do ar do ano de 2017.

## **4.2 Condução do experimento**

O preparo da área para semeadura foi feito com a gradagem pesada (aradora) do solo, seguida de gradagem niveladora e preparada com enxada rotativa para o destorroamento, a fim de deixar a área com o solo solto e regular, com uma condição mais adequada para receber as mudas e sementes a serem plantadas.

Para a correção da acidez foi aplicado calcário (3,5 t/ha) para corrigir a saturação de bases (V%) para aproximadamente 70%, aplicando 30 dias antes da semeadura, incorporando ao solo através de gradagens, para maior homogeneização.

A adubação fosfatada foi realizada no plantio com aplicação de 318,75 kg/ha de  $P_2O_5$ .

O período de mensuração das produções de forragem e de coletas das amostras para determinação de matéria seca foi feita após o corte de uniformização ocorrido em janeiro de 2017 e a partir daí as parcelas foram cortadas a cada 28 e 42 dias conformes esses intervalos até dezembro de 2017.

Os cortes foram realizados retirando-se uma faixa central de 3 m<sup>2</sup> de cada parcela sendo que as cultivares Marandu, Xaraés, Convert, Zuri, Tanzânia, Mombaça e Massai foram cortadas a uma altura de corte de 20 cm e Tully, Tupi, Piatã e Paiaguás a 15 cm do solo.

## **4.3 Delineamento experimental**

As unidades experimentais de 16 m<sup>2</sup> (4m x 4m), com corredores de 2 m, foram estabelecidas através de semeaduras em abril de 2016, em arranjo fatorial, seguindo um delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos correspondendo às onze cultivares, cortados com dois intervalos (28 e 42 dias) e com três repetições, totalizando 66 unidades experimentais.



Figura 3. Vista da área experimental

Foram avaliadas onze gramíneas, sete do gênero *Urochloa* sendo as cultivares: Tully, Tupi, Marandu, Xaraés, Piatã, Convert HD360, Paiaguás; quatro *Megathyrsus maximus*, cvs.: Tanzânia, Mombaça, Massai, Zuri.

#### **4.4 Características avaliadas**

##### **4.4.1 Acúmulo de forragem**

As datas de corte foram chamadas de amostragens “de produção”, onde as amostras eram geradas colhendo-se uma faixa da parcela medindo 3m x 1m com altura de corte recomendada de acordo com cada cultivar, empregando-se uma motosssegadora com barra de corte de 1 m de largura. A amostragem da massa de forragem levou em consideração uma bordadura de cerca de 0,5 m de largura a qual era descartada.

A forragem proveniente desses 3m<sup>2</sup> foi pesada verde no campo em balança tipo dinamômetro assim como uma subamostra de aproximadamente 1 kg. Essa subamostra foi seca em estufa de ar forçado a 65 °C até peso constante e pesada novamente para determinação do teor de massa seca. Os teores foram usados na determinação da massa de forragem (MF) relativa a cada amostragem (período de rebrota), sendo esta considerada igual ao acúmulo de forragem (AF), uma vez que os cortes sucessivos foram sempre feitos à mesma altura e na mesma área experimental. Após cada corte, toda a parcela foi cortada na mesma altura da amostragem e a forragem descartada. Ao final do experimento, os AFs referentes a cada rebrota foram somados para a geração do **acúmulo total de forragem** (AFT) referente a cada parcela.

Os dados foram agrupados em dois períodos: período chuvoso que foi de 12 de janeiro a 30 de junho de 2017 e período seco correspondente de 01 de julho a 14 dezembro de 2017. Desses períodos (Tabela 2) foram gerados os acúmulos de forragem (AFs) estacionais, **acúmulo de forragem no período chuvoso** (AFpc) **acúmulo de forragem de período seco** (AFps). A partir destes foram gerados ainda os valores de distribuição estacional de período seco e de período chuvoso como proporção da distribuição anual total, dividindo-se os AFpc e AFps pelo AFT.

Apesar do mês de dezembro ter uma precipitação (Tabela 3) elevada de 366 mm, a última coleta foi no dia 14 e as chuvas começaram a se intensificar na segunda quinzena, então os dados deste mês foram agrupados no período seco.

Tabela 2. Datas de corte em função dos diferentes intervalos de corte

| 28 dias      |                 | 42 dias      |                 |
|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Período seco | Período chuvoso | Período seco | Período chuvoso |
|              | 12/01/2017*     |              | 12/01/2017*     |
| -            | 09/02/2017      | -            | 23/02/2017      |
| -            | 09/03/2017      | -            | 06/04/2017      |
| -            | 06/04/2017      | -            | 18/05/2017      |
| -            | 04/05/2017      | -            | 29/06/2017      |
| -            | 01/06/2017      | -            | -               |
| -            | 29/06/2017      | -            | -               |
| 27/07/2017   | -               | 10/08/2017   | -               |
| 24/08/2017   | -               | 21/09/2017   | -               |
| 21/09/2017   | -               | 02/11/2017   | -               |
| 19/10/2017   | -               | 14/12/2017   | -               |
| 16/11/2017   | -               | -            | -               |
| 14/12/2017   | -               | -            | -               |

\*corte de uniformização

#### 4.4.2 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando observados efeitos significativos de tratamentos, foi realizado o teste de Scott e Knott (1974) adotando-se 5% como nível crítico de probabilidade para a comparação das médias. No caso de efeito significativo para interação, realizou-se o desdobramento da interação, sendo as médias comparadas também pela estatística Scott Knott, todas utilizando o Programa R versão 3.4 (R Development Core Team, 2016).

## Resultados e discussão

### 5.1 Acúmulo de forragem anual

Não foi observado interação ( $p>0,05$ ) entre as cultivares e intervalos entre corte, mas houve diferença para os intervalos entre corte (Tabela 3). O intervalo de 42 dias apresentou um maior acúmulo de forragem (14,69 t/ha/ano de matéria seca) em relação ao intervalo de 28 dias (13,28 t/ha/ano de matéria seca). Entre as cultivares houve diferença estatística onde Mombaça e Massai foram superiores às demais (Tabela 4).

Tabela 3. Média de produção de matéria seca nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.

| Intervalo entre corte | Média das cultivares (t/ha/ano de MS) |
|-----------------------|---------------------------------------|
| 28 dias               | 14,69 <sup>a</sup>                    |
| 42 dias               | 13,28 <sup>b</sup>                    |

Médias seguidas com letras iguais, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott e Knott ( $p>0,05$ ).

Tabela 4. Acúmulo de forragem anual (t/ha/ano de matéria seca) de onze gramíneas forrageiras nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.

| Cultivar | Produção (t/ha/ano de MS) |
|----------|---------------------------|
| Mombaça  | 17,88 <sup>a</sup>        |
| Massai   | 16,87 <sup>a</sup>        |
| Tanzânia | 14,96 <sup>b</sup>        |
| Zuri     | 14,60 <sup>b</sup>        |
| Convert  | 13,79 <sup>b</sup>        |
| Xaraés   | 13,61 <sup>b</sup>        |
| Piatã    | 13,59 <sup>b</sup>        |
| Tupi     | 13,37 <sup>b</sup>        |
| Marandu  | 12,20 <sup>b</sup>        |
| Paiaguás | 11,96 <sup>b</sup>        |
| Tully    | 10,95 <sup>b</sup>        |

. Médias seguidas com letras iguais, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott e Knott ( $p > 0,05$ ).

O maior acúmulo de forragem ocorreu no intervalo mais longo (42 dias), resultados semelhantes observados neste trabalho também foram obtidos por Costa et al. (2007), trabalhando com intervalos de corte de 15, 20, 30 e 60 dias de *U. brizantha* cv. MG-5; Borges et al. (2002) em um experimento com Marandu e Jayme et al. (2009) também avaliando Marandu com intervalos entre cortes de 28, 56, 84 e 112. Segundo Ferreira et al. (2005), relataram o intervalo entre cortes é um manejo que tem reflexos na produção e qualidade de forragem. Intervalos maiores promovem maiores acúmulo de forragem, porém o valor nutritivo decresce (MARI et al., 2004).

Segundo Teodoro (2011), cortes menos intensos ocasionam maior florescimento e maior produção de pseudocolmo e material morto. Segundo Macedo et al. (2010), períodos prolongados fazem a planta priorizar a produção de colmo, através dos seus assimilados. Silveira et al. (2005), ao trabalharem com *U. brizantha* cv. Marandu avaliando três intervalos de corte observaram que maiores intervalos obtiveram maior acúmulo de massa seca, lâminas e colmos.

À medida que avança a idade das gramíneas tropicais aumenta o acúmulo de colmo (MONÇÃO, 2014), e conseqüentemente o acúmulo de matéria seca. Por outro

lado, plantas mais jovens possuem maiores quantidades de água no interior das células das folhas (COSTA et al., 2007); e também a produção de matéria seca total mais alta se deve ao maior tempo que o dossel forrageiro tem para recuperar a área foliar após o corte (CÂNDIDO et al., 2005; ALEXANDRINO et al., 2005).

O capim Mombaça e Massai produziram respectivamente 17, 89 e 16,88 t/ha/ano de matéria seca. A produção do Mombaça foi semelhante à produzida no Acre que foi de 19 t/ha/ano de matéria seca (VALENTIM e MOREIRA, 1994). Esses mesmos autores estudando a cultivar Massai encontraram valores de cerca de 21,3 t de matéria seca/ha/ano, também no Acre.

## 5.2 Acúmulo de forragem no período chuvoso

Houve efeito para o intervalo entre cortes no período chuvoso, onde o intervalo de 42 dias apresentou maior acúmulo de forragem (Tabela 5) semelhante ao acúmulo de forragem anual. Também pode-se observar efeito entre as cultivares (Tabela 6) em que Mombaça, Massai, Zuri, Tanzânia, Convert, Piatã, Xaraés tiveram produção de matéria seca semelhantes e foram superiores à Marandu, Paiaguás, Tully e Tupi.

Estes dados corroboram com a EMBRAPA GADO DE CORTE (2001), ao relatar estudos no Pará com as cultivares Mombaça e Massai juntamente com outras gramíneas da espécie *Megathyrsus maximus*, onde estas duas foram superiores à Tobiata, Vencedor e Tanzânia na produção de matéria seca.

Tabela 5. Média de produção das cultivares nos intervalos entre cortes no período chuvoso, nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.

| Intervalo entre corte | Média das cultivares (t/ha de MS) |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 42 dias               | 9,41 <sup>a</sup>                 |
| 28 dias               | 7,97 <sup>b</sup>                 |

Médias seguidas com letras iguais, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott Knott ( $p > 0,05$ ).

A cultivar Zuri ficou entre as três mais produtivas no período chuvoso (Tabela 6) no qual sua produção foi quase o dobro do período seco, isto mostra que esta gramínea forrageira é mais sensível ao déficit hídrico.

No período chuvoso, as cultivares Tanzânia, Convert, Piatã e Xaraés ficaram entre as mais produtivas (Tabela 6) superando Marandu, Paiaguás, Tupi e Tully.

Assim como neste experimento realizado em condições ambientais de Manaus, AM onde a cultivar Piatã produziu mais que a cultivar Marandu (Tabela 6), nas condições edafoclimáticas Rio Branco, AC, sob corte no período seco e chuvoso, Carneiro et al. (2001) observaram também que a produção de matéria seca da Piatã foi maior que a Marandu produzindo, respectivamente cerca de 12 t/ha e 8 t/ha.

Tabela 6. Acúmulo de forragem de onze gramíneas forrageiras durante o período chuvoso nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.

| Cultivar | Produção (t/ha de MS) |
|----------|-----------------------|
| Mombaça  | 11,75 <sup>a</sup>    |
| Massai   | 10,43 <sup>a</sup>    |
| Zuri     | 9,55 <sup>a</sup>     |
| Tanzânia | 9,46 <sup>a</sup>     |
| Convert  | 8,97 <sup>a</sup>     |
| Piatã    | 8,63 <sup>a</sup>     |
| Xaraés   | 8,40 <sup>a</sup>     |
| Marandu  | 7,50 <sup>b</sup>     |
| Paiaguás | 7,42 <sup>b</sup>     |
| Tupi     | 6,74 <sup>b</sup>     |
| Tully    | 6,73 <sup>b</sup>     |

Médias seguidas com letras iguais, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott Knott ( $p > 0,05$ ).

Essa superioridade da Piatã em relação à Marandu foi observada também em Mato Grosso do Sul num experimento realizado por Valle et al. (2007) onde as taxas de acúmulo de matéria seca no período chuvoso e período seco da Piatã foram, respectivamente, 53,6 kg/ha/dia e 8,3 kg/ha/dia e a Marandu com produção de 47,8 kg/ha/dia e 6,7 kg/ha/dia. Esta cultivar produziu no total em parcelas e sob corte, em solo de média fertilidade e sem reposição de nutrientes cerca de 9,5 t/ha de matéria seca.

### 5.3 Acúmulo de forragem no período seco

Não houve efeito significativo na interação dos tratamentos com os intervalos entre corte, mas sim entre cultivares (Tabela 7) em que Tupi, Massai e Mombaça, foram superiores, porém não diferiram entre si.

Tabela 7. Acúmulo de forragem de onze gramíneas forrageiras durante o período seco nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.

| Cultivares | Produção (t/ha de MS) |
|------------|-----------------------|
| Tupi       | 6,64 <sup>a</sup>     |
| Massai     | 6,45 <sup>a</sup>     |
| Mombaça    | 6,13 <sup>a</sup>     |
| Tanzânia   | 5,51 <sup>b</sup>     |
| Xaraés     | 5,21 <sup>b</sup>     |
| Zuri       | 5,05 <sup>b</sup>     |
| Piatã      | 4,96 <sup>b</sup>     |
| Convert    | 4,82 <sup>b</sup>     |
| Marandu    | 4,7 <sup>b</sup>      |
| Paiaguás   | 4,54 <sup>b</sup>     |
| Tully      | 4,23 <sup>b</sup>     |

Médias seguidas com letras iguais, não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Scott Knott ( $p > 0,05$ ).

A cultivar Tupi obteve uma alta produção no período seco (6,64 t/ha de matéria seca), equivalente a 49,66% da produção total, em relação ao acúmulo de forragem no período chuvoso 6,73 t/ha de matéria seca (50,34%), ao contrário de todas as cultivares que produziram mais durante este último período. Essa produção no período seco pode ser influenciada pela adição de material morto, pois gramíneas do gênero *Urochloa* tem apresentado um alto acúmulo deste material no referido período (FLORES et al., 2008; CARLOTO et al., 2011; NANTES et al., 2013). MARTINS et al. (2013), num experimento realizado na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, trabalhando com *Urochloa humidicola* cvs. BRS Tupi e Tully verificaram uma taxa

maior de material morto na cultivar Tupi e segundo estes autores isso se deve a senescência natural e ao déficit hídrico.

A cultivar Massai tem seu sistema radicular com raízes profundas que absorvem água e nutrientes das camadas mais profundas do solo (VALENTIM et al., 2001), fator determinante para que a mesma tenha obtido uma boa produção mesmo durante o período seco.

Assim como neste trabalho em que Massai e Mombaça ficaram entre as mais produtivas Nascimento et al. (2002), também verificaram que estas cultivares obtiveram boa produtividade no meio-norte onde as mesmas foram superiores as demais, quando os autores comparam com gramíneas *U. decumbens* cv. Basilisk, *U. brizantha* cv. Marandu, *M. maximus* cv. Tanzânia e *M. maximus* cv. Tobiata.

#### 5.4 Distribuição estacional da produção

Na distribuição estacional, o maior acúmulo de forragem nas onze cultivares ocorreu no período chuvoso, estando essa resposta dentro do esperado (Figura 4).

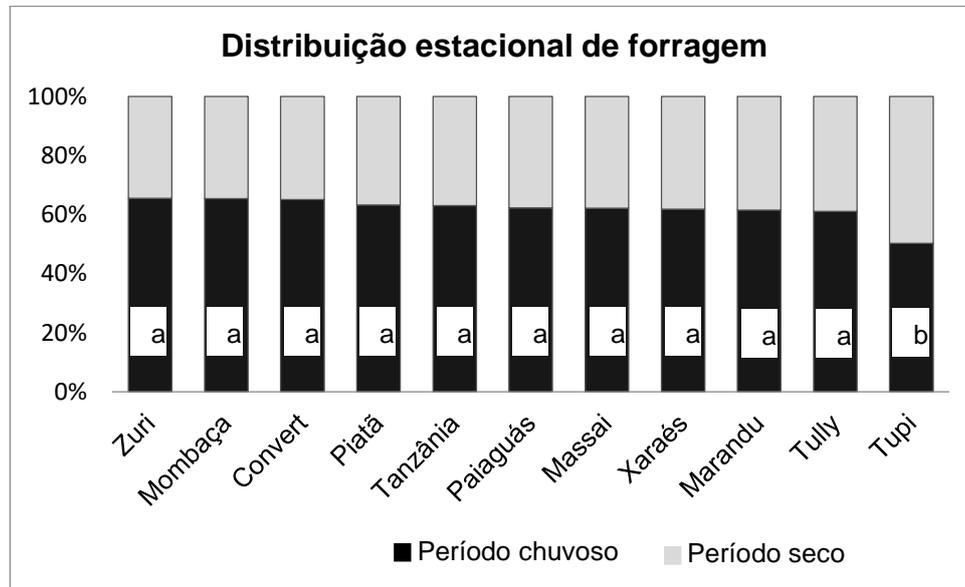


Figura 4. Distribuição estacional da produção anual de forragem de *Urochloa* spp. e *Megathyrsus* sp. nas condições ambientais de Manaus, AM.

As cultivares Tully, Marandu, Xaraés, Massai, Paiaguás, Tanzânia, Piatã, Convert, Mombaça, Zuri não diferiram entre si e apresentaram maior produção (em torno de 63%) no período chuvoso e 37% no período seco. Somente a cultivar Tupi apresentou diferença significativa em relação às demais apresentando estacionalidade de produção intermediária, o que pode ser uma grande vantagem, uma vez que produz praticamente durante o ano todo, garantindo assim alimento aos animais de forma contínua. Isso pode significar ao pecuarista economia na compra de concentrados devido seu alto custo, pois relação forragem/concentrado gira em torno da disponibilidade de forragem. Nas outras regiões do Brasil 60 a 80% da produção de forragem se concentra no período das chuvas (SILVA et al., 2010). Na Amazônia as estações do ano não são bem definidas, então convencionou-se chamar período seco e chuvoso, no qual foi observada essa maior produção.

Valentim et al. (2001), observaram que a cultivar Massai nas condições ambientais do Acre produziu 66% (13,95t/ha) no período das águas e 34% (7,35 t/ha) durante o período seco. A taxa de acúmulo de forragem foi de 66 e 48 kg/ha/dia, respectivamente no período das águas e período seco.

Estes resultados comprovam que a maioria das forrageiras tem uma grande dependência dos fatores climáticos como temperatura, fotoperíodo, precipitação. Magalhães (1985; citado por RACINE, 2004), afirma que mesmo com disponibilidade de água no solo por meio de irrigação as temperaturas abaixo de 15 °C e pouco fotoperíodo fazem com que as forrageiras tenham pouco desenvolvimento de crescimento. Viana et al. (2005), afirmam que onde não há fatores climáticos limitantes a produção de gramíneas é bastante responsiva à irrigação.

Na região amazônica o fotoperíodo e temperatura (Tabela 8) são fatores que menos interferem na produção pelo fato de estarem durante o ano todo numa faixa que supre a necessidade requerida pelas gramíneas forrageiras para seu bom desenvolvimento. A precipitação é a que mais afeta a produção e isso pode ser observado nos dados aqui apresentados deste experimento em que 63% da produção ocorreu no período das águas e 37% no período seco. A interferência da precipitação na produção das gramíneas também pode ser observada no experimento com Marandu e Convert (TEODORO 2011) onde constatou a maior produção no período chuvoso.

Tabela 8. Variáveis climáticas observadas durante o período experimental.

| Meses        | Temperatura (°C ) |             |             | Precipitação<br>(mm) | Dias<br>de<br>chuva | Evaporação<br>(mm) | Insolação<br>(hora) |
|--------------|-------------------|-------------|-------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
|              | Máxima            | Mínima      | Média       |                      |                     |                    |                     |
| Janeiro      | 28,7              | 22,8        | 25,2        | 435,1                | 23                  | 47,7               | 95,4                |
| Fevereiro    | 28,3              | 21,9        | 24,1        | 302,4                | 20                  | 39,1               | 61,5                |
| Março        | 30,4              | 22,4        | 24,8        | 277,2                | 21                  | 46,6               | 79,9                |
| Abril        | 31,1              | 23,0        | 25,6        | 444,9                | 26                  | 45,7               | 91,9                |
| Mai          | 33,1              | 22,8        | 26,2        | 267,6                | 23                  | 60,3               | 149,6               |
| Junho        | 32,3              | 22,4        | 25,6        | 296,2                | 16                  | 64,2               | 130,6               |
| Julho        | 32,3              | 21,6        | 25,8        | 176,9                | 11                  | 82,6               | 183,5               |
| Agosto       | 34,9              | 22,4        | 26,8        | 90,6                 | 9                   | 115,9              | 220,6               |
| Setembro     | 33,6              | 22,7        | 26,3        | 166,5                | 11                  | 72,8               | 98,7                |
| Outubro      | 32,8              | 22,6        | 26,3        | 203,7                | 15                  | 68,0               | 106,8               |
| Novembro     | 32,0              | 22,9        | 26,1        | 191                  | 14                  | 64,9               | 88,7                |
| Dezembro     | 27,8              | 22,0        | 23,7        | 366                  | 18                  | 50,9               | 70,7                |
| <b>Média</b> | <b>31,5</b>       | <b>22,5</b> | <b>22,5</b> | <b>268,2</b>         |                     |                    |                     |
| <b>Total</b> |                   |             |             | <b>3218,1</b>        | <b>207</b>          |                    |                     |

Fonte: Embrapa Amazônia Ocidental

Tonato (2003), estudando a produção de cinco cultivares de *Cynodon* com duas idades de cortes (28 e 42 dias) na região sudeste do Brasil verificou que em média 73% da produção se concentra no verão e 27% no inverno, onde mesmo com irrigação no período seco outros fatores ambientais influenciaram bastante na produção. Em muitos casos a aplicação de água reduz ou até pode eliminar os efeitos do estresse hídrico sobre as plantas, mas em diversas regiões do Brasil, a produção das plantas forrageiras é limitada pela temperatura, luminosidade, fotoperíodo (BALSALOBRE et al., 2003).

Valores semelhantes a este trabalho foram encontrados por Valentim e Moreira (1994), que ao avaliar a produção de forragem no Acre observaram que 60% da produção de forragem ocorreu no período chuvoso e 40% no período seco.

## **6. Conclusões**

As cultivares Mombaça e Massai são as mais recomendadas para as condições edafoclimáticas de Manaus, AM pelas suas produtividades serem bem elevadas em comparação às demais.

A cultivar Tupi é uma boa alternativa para formação de pastagem nas condições climáticas de Manaus pelo fato de quase não apresentar o efeito de estacionalidade e pela sua produtividade elevada.

No intervalo de corte de 42 dias as cultivares obtiveram maior produção de forragem nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM.

## 5. REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, E. et al. Crescimento e desenvolvimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p. 2164- 2173, 2005.
- ALMEIDA, R. G. de. et al. **Taxas e métodos de semeadura para *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em safrinha**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. 12 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 113)
- ALVES, E. S. G. **Produtividade, composição bromatológica e dinâmica do perfilhamento da *Brachiaria* híbrida convert HD364 sob alturas de corte**. 2016. 41 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
- ALVIM, M. J. et al. **As principais espécies de *Brachiaria* utilizadas no país**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 22.).
- ALVIM, M.J. Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.1, p.47-54, 2003.
- ANDRADE, A.C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-elefante 'napier' adubado e irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.150-159, 2005.
- ANDRADE, C. M. S. de; HESSEL, C. E.; VALENTIM, J. F. Valor nutritivo e fatores antinutricionais nos capins estrela-africana, tangola e tanner-grass nas condições ambientais do Acre. Amazônia: **Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 8, p. 273-283, jan./jun. 2009.
- ANDRADE, C. M. S. de. et al. **Como evitar a degradação de pastagens**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2002. 1 Folder.
- ANDRADE, C. M. S. de; ASSIS, J. M. L. de. ***Brachiaria brizantha* cv. Piatã: gramínea recomendada para solos bem drenados do Acre**. Rio Branco, Ac: Embrapa Acre, 2010. (Embrapa Acre, circular técnica, 54).

- ANDRADE, C. M. S. de; VALENTIM, J.F. **Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. 40 p. il. color. (Embrapa Acre. Documentos, 105)
- ARGEL, P. J. et al. **Cultivar Mulato II (*Brachiaria* híbrida CIAT 36087)**: Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 2007. 22 p.
- BALSALOBRE, M.A.A. et al. Pastagem irrigadas. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 20., Piracicaba, 2003. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 265-296.
- BARBOSA, R. A. **BRS Tupi: *Brachiaria humidicola***. Brasília: UNIPASTO - Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2012. 1 folder. Disponível em: <[http://www.unipasto.com.br/noticia\\_individual.php?id=36](http://www.unipasto.com.br/noticia_individual.php?id=36)>. Acesso em: 03 abr. 2018.
- BONFIM-SILVA, E. M. et al. Desenvolvimento e produção de capim-convert HD364 submetido ao estresse hídrico. **REVISTA AGRO@MBIENTE ON-LINE**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 134-141, may 2014. ISSN 1982-8470.
- BORGES, A. L. C. et al. Avaliação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em oito idades de corte em Igarapé – MG: teores de matéria seca, produção de matéria seca e relação folha/haste. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.
- BEVERIDGE, C.A. et al. Common regulatory themes in meristem development and whole-plant homeostasis. **Current Opinion in Plant Biology** 10: 44-51, 2007.
- CALDEIRA, R.R. **Avaliação da produção e da qualidade do capim *Panicum maximum* cv. Massai**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 58 p. Dissertação de Mestrado.
- CAMARÃO, A. P.; SOUZA FILHO, A. P. da S. **Limitações e potencialidades do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu (A. Rich) Stapf.) para a Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 52 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 211).
- CÂNDIDO, M. J. D. et al. Duração do período de descanso e crescimento do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.398-405, 2005.

- CÂNDIDO, M. J. D. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 406-415, 2005.
- CARNEIRO, J. C.; VALENTIM, J. F.; WENDLING, I. J. Avaliação de *Brachiaria* spp. nas condições edafoclimáticas do Acre. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. A produção animal na visão dos brasileiros: **anais**. Piracicaba: SBZ, 2001. 1544 p
- CARNEVELLI, R. A. **Morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio submetido a doses de nitrogênio**. Piracicaba, 2003. 149 pag. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- CARLOTO, M.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. dos S.; PAULA, C.C.L. de. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.97-104, 2011.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (Brasil). **PIB do agronegócio Brasil**. [Brasília, DF], 2016. 23 p.
- CORRÊA, L. de A.; SANTOS, P. M. **Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon***. 2. ed. rev. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. 36 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documento, 34)
- COSTA, N. et al. Degradação, recuperação e renovação de pastagens. In: COSTA, N, L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004.
- COSTA, KA.P. et al. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, 2007.
- COSTA, N. de L. et al. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria humidicola* cv. Tupi em diferentes idades de corte. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 8, Ed. 155, Art. 1044, 2011. 11 p.

CUNHA, M.K. **Estabelecimento de pastagens cultivadas no Cerrado brasileiro: uma visão sistêmica do processo**. Palmas, TO : Embrapa Pesca e Aquicultura, 2015. 60 p. (Documentos / Embrapa Pesca e Aquicultura, ISSN 2318-1400 ; 22)

CHERMOUTH, K. da S. et al. Avaliação de acessos da espécie forrageira *Panicum maximum* visando resistência à cigarrinha *Notozulia entreciana* (Berg, 1879) (Hemiptera: Cercopidae). **Biológico**, São Paulo, v.70, n.2, p.107-216, jul./dez., 2008.

DOW AGROSCIENCE. **Convert: a tecnologia que transforma a forrageira híbrida em arte**. DISPONIVEL EM: <[http://www.forrageirasdow.com.br/docs/book\\_convert\\_2012.pdf](http://www.forrageirasdow.com.br/docs/book_convert_2012.pdf)> . ACESSO 14 de fevereiro de 2017.

DEMSKI, J. B. **Desempenho e comportamento de vacas lactantes em cultivares de braquiárias**. 2012. 80 pag. Dissertação (mestrado) – Instituto de Zootecnia. APTA/SAA. Nova Odessa – SP, 2012.

DIAS-FILHO, M. B. Respostas morfofisiológicas de *Brachiaria* spp. ao alagamento do solo e a síndrome da morte do capim-marandu. In: BARBOSA, R.A. (Ed.) **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 83-101.

DIAS-FILHO, M.B.; ANDRADE, C.M.S. **Pastagens no trópico úmido**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241). DIAS-FILHO, M. B. Alternativas para recuperação de pastagens degradadas na Amazônia. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA PECUÁRIA DA AMAZÔNIA, 1., 2008, Belém, PA. Meio ambiente e pecuária: **anais**. Belém, PA: FAEPA; Instituto Frutal; SEBRAE-PA, 2008. 1 CD-ROM.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA, 2011.

DIAS-FILHO, M. B. **Formação e manejo de pastagens**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 9 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 235).

DIAS-FILHO, M. B. Manejo da pastagem para uma pecuária empresarial. In: PEREIRA, D.H.; PEDREIRA, B. C. SIMPÓSIO DE PECUÁRIA INTEGRADA, 2., 2016, Sinop. Recuperação de pastagens: **Anais**. Cuiabá: Fundação Uniselva, 2016. p. 36-53.

DUPAS, E. **Nitrogênio, potássio e boro: aspectos produtivos, morfológicos, nutricionais e frações fibrosas e proteicas do capim-tanzânia *Panicum maximum* cv. Mombaça.** Piracicaba: Tese (Doutorado), 2012. 90 pag.

EMBRAPA. ***Brachiaria humidicola***. BRS Tupi. 2012. Disponível em <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77436/1/Folder-Tupi-Junho2012-CV..pdf>>. Acesso em: 15 de novembro de 2016.

EMBRAPA. ***Brachiaria brizantha* - BRS Paiaguás**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-produtos-processos-eservicos/-/produto-servico/892/brachiaria-brizantha---brs-paiaguas>>. Acesso em: 29 de novembro de 2016.

EMBRAPA. **Capim Tanzânia**. 2001. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/501815/1/capimtanzania.pdf>> . Acesso em: 17 de novembro de 2016.

EMBRAPA GADO DE CORTE. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1984. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 21).

EMBRAPA GADO DE CORTE. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/863/brachiaria-brizanthacv-marandu>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2017.

EMBRAPA GADO DE CORTE. ***Panicum maximum* - BRS Zuri**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/busca-de-produtos-processos-eservicos/-/produto-servico/1309/panicum-maximum---brs-zuri>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2017.

EMBRAPA GADO DE CORTE. **BRS Tupi: *Brachiaria humidicola***. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-publicacoes/-/publicacao/951332/brs-tupi-brachiaria-humidicola>>. Acesso em 12 de fevereiro de 2017.

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai)**: alternativa para diversificação de pastagens. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001. 5 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 69).

FAGUNDES, J. L. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.30-37, 2006.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems: An example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FERREIRA, G. D. G. et al. Composição química e cinética da degradação ruminal de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 27, n. 2, p. 189-197, 2005

FLORES, R.S. et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins Marandu e Xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1355-1365, 2008.

GERMINAPASTO. **Paiguás**. Disponível em: <<http://www.germipasto.agr.br/produtos/ver/23/>>. Acesso em: 29 de novembro de 2016.

GONÇALVES, G.D. et al. Produção e valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* em diferentes idades ao corte durante o ano. **Acta Scientiarum**, v.24, n.4, p.1163-1174, 2002.

GOMES, R. A. et al. Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.2, p.205-211, fev. 2011.

GOMIDE, C. A. de M.; PACIULLO, D. S. C. Manejo intensivo de pastagens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24., 2014, Vitória, ES. A Zootecnia fazendo o Brasil crescer: **anais**. Vitória: CAUFES, 2014. ZOOTEC 2014. 29 p.

HODGSON, J. Grazing management: Science into practice. **Longman Scientific and Technical**, Longman Group, London, UK, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006**. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: < <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 22 de julho de 2017.

JANK, L. et al. *Panicum maximum*. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.) **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 166-196.

JAYME, C. G. et al. Determinação do momento de colheita da *Brachiaria brizantha* (Hochest.) Stapf. cv. marandu para produção de silagem. **Ciência Agrotecnologia**, v.33, n. 2, mar./abr., p. 586 - 591, 2009.

LARA, M.A.S. **Respostas morfofisiológicas de cinco cultivares de *Brachiaria ssp.* às variações estacionais da temperatura do ar e do fotoperíodo**. 2007. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

LOPES, M. N. et al. Fluxo de biomassa em capim massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.3, p. 363-371, mai/jun, 2013.

LUDLOW, M.M.; NG, T.T. Leaf elongation rate in *Panicum maximum* var. trichoglume following removal of water stress. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.42, p.263-272, 1977.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 133-146, 2009.

MACEDO, C. H. O. et al. Características agronômicas, morfogênicas e estruturais do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça sob desfolhação intermitente. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n.4, p. 941-952, 2010.

MACEDO, M.C.M.; et al. Degradação de Pastagens, Alternativas de Recuperação e Renovação, e Formas de Mitigação. In: Encontro de Adubação de Pastagens da Scot Consultoria - TEC - Fértil, 1., 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 158-181. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/976514> >. Acesso em: 23 out. 2017.

MARI, L.J. et al. Intervalos entre cortes em capim-marandu ("*Brachiaria brizantha*", Stapf. cv. Marandu) e a otimização da produção de matéria seca digestível. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 41., Campo Grande, 2004. **ANAIS...** Campo Grande: SBZ, 2004.

- MARTINEZ-FRANZENER, A. da S. **Avaliação do dano provocado por *Bipolaris maydis* em *Panicum maximum* cv. Tanzânia**. 2006. 33p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.
- MARTINEZ- FRANZENER, A.S. et al. Dano causado por *Bipolaris maydis* em *Panicum maximum* cv. Tanzânia. Semina: **Ciências Agrárias**, v.31, n.4, p.863-870, 2010.
- MARTINS, C. D. M. et al. Consumo de forragem e desempenho animal em cultivares de *Urochloa humidicola* sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.10, p.1402-1409, out. 2013.
- MEIRELLES, P. R. de L.; MOCHIUTTI, S. **Formação de pastagens com capim Marandu (*Brachiaria brizantha* cv Marandu) nos cerrados do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 1999. 3 p. (Embrapa Amapá. Recomendações Técnicas, 7).
- MINGOTTE, F.L.C. et al. Manganês na nutrição e na produção de massa seca do capim-mombaça. **Biosci. J.**, 27:879-887, 2011.
- MONÇÃO, F. P. et al. Degradabilidade ruminal de diferentes gramíneas do gênero *Cynodon* spp. em quatro idades de corte. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 9(2), 301-307, 2014.
- NANTES, N. N. et al. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, 114-121, 2013.
- NASCIMENTO, H. L. B. do. **Cultivares de *Panicum maximum* adubadas e manejadas com frequência de desfolhação correspondente a 95% de interceptação luminosa**. 2014. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa/ MG, 2014.
- NASCIMENTO, M. P.C.B. **O Capim-massai no Meio-Norte**. Terezina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2002. (Embrapa Meio-Norte, Comunicado Técnico, 142).
- PAULINO, V. T.; Teixeira, E. M. L. **Sustentabilidade de pastagens – manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa**. CPG - produção animal sustentável, ecologia de pastagens, iz, apta/saa, 2009.

- PEDREIRA, C. G. S.; TONATO, F. Bases ecofisiológicas para o manejo de gramíneas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV; DZO, 2006. p. 93-115.
- PEDREIRA, B. C.; PITTA, R. M.; ANDRADE, C. M. S. de; DIAS FILHO, M. B. **Degradação de pastagens de Braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) no Estado de Mato Grosso**. Sinop, MT: Embrapa Agrossilvipastoril, 2014. 24 p. (Embrapa Agrossilvipastoril. Documentos, 2).
- PETERS, M. et al. **Especies forrajeras multipropósito**: Opciones para productores de Centroamérica. CIAT Publication No. 333. CIAT, Cali. 2003.
- PIRES, W. **Manual de pastagem**: formação, manejo e recuperação. Viçosa: Aprenda fácil, 2006.
- RACINE, J.B. Período de estacionalidade de produção de pastagens irrigadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.8, p.821-825, ago. 2004.
- RIBEIRO, L. F. C. et al. Aspectos fitopatológicos da síndrome da morte do braquiarião IN: PEDREIRA, B. C. et al. (Eds.). SIMPÓSIO DE PECUÁRIA INTEGRADA, 1., 2014, Sinop, MT. Intensificação da produção animal em pastagens: **Anais...** Sinop, MT: Embrapa, 2014. 294 p.
- SILVA, A. R. da. **Respostas do capim-tifton 85 a doses de nitrogênio associadas a doses e fontes de boro**. 2007. 102 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007.
- SILVA J. J. et al. Produção de leite de animais criados em pastos no Brasil. **Veterinária e Zootecnia**. 2010 mar.; 17(1):26-36.
- SILVA, G. M. da. et al. Avaliação de forrageiras tropicais: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.10, n.3, p.190-196, Mar., 2016
- SILVEIRA, M. C. T. da; PEREZ, N. B. **Informações sobre plantas forrageiras C4 para cultivo em condições de deficiência de drenagem e tolerância a frio**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2014. 32 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 128)
- SOARES FILHO, C.V. et al. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

SOARES FILHO, C.V. et al. Atributos químicos no solo e produção de *Cynodon dactylon* cv. Terra Verde sob doses de biofertilizante orgânico. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.16, n.1, p.23-35 jan./mar., 2015.

SOUZA M. T. de C. **Seleção de cultivares de forrageiras para o agreste alagoano**. 2010. 53 F. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2010.

SOUZA, F. H. D. de. et al. **Produção comercial de sementes de *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) *humidicola* no Brasil**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2016. 43 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 121).

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: E.Atmed, 2009. 819 p.

TEODORO, M.S.R. **Características produtivas e bromatológicas dos capins Marandu e Mulato II**. 2011. 81p. Dissertação (Mestrado em produção vegetal) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2011. 81.

TONATO, F. **Determinação de parâmetros produtivos e qualitativos de *Cynodon* spp. em função de variáveis climáticas**. 2003. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

UNIPASTO. Associação para o Fomento à Pesquisa de Melhoramento de Forrageiras. ***Brachiaria humidicola*: BRS Tupi**. Disponível em: <<http://www.unipasto.com.br/produtos/brs-tupi.pdf>>. Acessado em: 02 de abril. 2018.

VALENTIM, J.F.; MOREIRA, P. **Vantagens e limitações dos capins Tanzânia-1 e Mombaça para formação de pastagens no Acre**. Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 1994. 3p. (Embrapa-CPAF/AC. Comunicado Técnico, 60).

VALENTIM, J. F. et al. **Zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 28p. (Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa, 29).

VALENTIM, J. F. et al. **Capim massai (*Panicum maximum* Jacq.): nova forrageira para a diversificação das pastagens no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001 . 16 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 41)

VALÉRIO, J. R. Considerações sobre a morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em alguns estados do Centro e Norte do Brasil: enfoque entomológico. In: **Serie Embrapa**: [Coletânea de publicações seriadas da Embrapa Gado de Corte - 2006 - 2007 -2008]. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2009. 8 p. 1 CD-ROM. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 98).

VALLE, C. B. do. et al. **O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2004. 36 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 149).

VALLE, E. R do. (Ed.). **Boas práticas agropecuárias: bovinos de corte**. Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2007.

VALLE, C. B. do; et al. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 56, n. 4, p. 460-472, jul./ago. 2009.

VALLE, C. B. et al. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. **Seed News**, v. 11, n. 2, p. 28-30, 2007.

VALLE, C. B. do. **BRS Tupi: uma nova cultivar de *B. humidicola***. Portal Dia de Campo, 2011. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39325/1/uma-nova-cultivar-de-B-humidicola-Portal-Dia-de-Campo.pdf>>. Acesso em: 24 de novembro de 2016.

VEIGA, J. B. da; TOURRAND, J. F. **Pastagens cultivadas na Amazônia Brasileira: situação atual e perspectivas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 36p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 83)

VIANA, M. C. M. et al.; **Irrigação de pastagens**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 26, n. 226, p. 66-74, 2005.

VILELA, D. et al. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.555-561, 2006.

VITOR, C. M. T. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v.38, n.3, p.435-442, 2009.