

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizadores)



# Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Biodiversidade

---

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos  
(Organizadores)



# Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Biodiversidade

---

**Atena**  
Editora

Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Rafael Sandrini Filho  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
F728	Forragicultura [recurso eletrônico] : ciência, tecnologia e biodiversidade / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-729-1 DOI 10.22533/at.ed.291191710  1. Plantas forrageiras – Cultivo. 2. Pastagens. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos.  CDD 633.202
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A Forragicultura consiste em uma ciência importante para as áreas de Zootecnia, Medicina Veterinária e Agronomia, e tem como base o estudo das plantas forrageiras e a interação destas com os animais, o solo e meio ambiente. Trata-se de uma vertente de importância estratégica para o Brasil, tendo em vista a posição de destaque que o país ocupa com o maior rebanho comercial de bovinos, sendo um dos maiores produtores e exportadores de proteína animal, possuindo o setor pecuário importância direta para a economia e suprimento de diversas cadeias agroindustriais.

O cultivo de plantas forrageiras assume, portanto, papel significativo, consistindo na base para a manutenção dos sistemas de produção animal. Na atualidade, alguns desafios necessitam ser superados, como a estacionalidade no fornecimento de alimentos e o atendimento às particularidades edafoclimáticas das diferentes regiões brasileiras. Com isso, a pesquisa na área de Forragicultura é essencial para o aperfeiçoamento de práticas de manejo e desenvolvimento de tecnologias que possam assegurar, além do adequado suprimento nutricional aos animais, uma produção mais eficiente, sustentável e competitiva no cenário global. Grande parte destas nuances, por sua vez, são exploradas nesta obra.

A Obra “Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Biodiversidade” é composta por 7 capítulos, apresentando estudos aplicados envolvendo práticas de manejo, uso de subprodutos e alternativas alimentares, e manejo da adubação, os quais foram divididos em dois principais eixos. No primeiro eixo, são abordadas alternativas alimentares para bovinos, características morfológicas de forrageiras, aspectos produtivos de cultivos para alimentação animal, e alternativas de silagem para conservação de alimentos volumosos. No segundo eixo, são apresentados trabalhos voltados a características fermentativas de silagem com utilização de resíduos agrícolas, fracionamento de carboidratos de palma forrageira em diferentes estágios vegetativos, e cinética de produção de gás e digestibilidade de palma gigante em diferentes fases fenológicas.

Os trabalhos compilados nesta obra apresentam grande relevância e qualidade técnica para subsidiar a adoção de novas ações na área de Forragicultura, levando assim, ao aperfeiçoamento das práticas agropecuárias atuais.

Os organizadores agradecem aos autores pela dedicação em suas pesquisas e pelo empenho em disseminar o conhecimento científico na área de Forragicultura. Espera-se que a presente obra possa instigar novas pesquisas e fortalecer progressivamente esta ciência tão valorosa para a manutenção da atividade pecuária brasileira.

Júlio César Ribeiro  
Carlos Antônio dos Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ALTERNATIVAS ALIMENTARES PARA BOVINOS NO PERÍODO DA SECA NO MUNICÍPIO DE GRAJAÚ-MA	
Gislane da Silva Lopes	
Fabiano Sousa Oliveira	
Fabrícia da Silva Almeida	
Luiz Junior Pereira Marques	
Raimundo Calixto Martins Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2911917101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DE CAPIM MOMBAÇA ( <i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça) EM DIFERENTES IDADES DE REBROTA	
Antônia Leidiana Moreira	
Ivanilde Monteiro de Carvalho	
Laylson da Silva Borges	
José Maurício Maciel Cavalcante	
Hidaliana Paumerik Aguiar Bastos	
Diego Helcias Cavalcante	
Helena Maria Macedo da Silva Vasconcelos	
Warlington Aquílis Araújo Coelho	
Jandson Vieira Costa	
Miguel Arcanjo Moreira Filho	
Tânia Martins de Sousa	
Marlei Rosa dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2911917102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MILHO PARA SUPORTE FORRAGEIRO EM CULTIVO DE SEQUEIRO ADUBADO COM DOSES DE NITROGÊNIO	
Antonio Geovane de Moraes Andrade	
Rildson Melo Fontenele	
Raquel Miléo Prudêncio	
Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues	
Antonio Ivanilson Moreira Souza	
Luis Henrique Nobre da Silva	
Márcio André da Silva Pinheiro	
Cicero Ivanildo Costa Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2911917103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>32</b>
SILAGEM DO RESTOLHO DA CULTURA DO MILHO COM DIFERENTES DOSES DE UREIA	
Antônia Leidiana Moreira	
Tânia Martins de Sousa	
Ivanilde Monteiro de Carvalho	
Laylson da Silva Borges	
Tatiana Saraiva Torres	
Hidaliana Paumerik Aguiar Bastos	
Marlei Rosa dos Santos	
Miguel Arcanjo Moreira Filho	
Arnaud Azevedo Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2911917104</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 42**

CARACTERÍSTICAS FERMENTATIVAS DA SILAGEM DE CAPIM ELEFANTE COM ADIÇÃO DE CASCA DE CAFÉ OU CACAU

Mércia Regina Pereira de Figueiredo  
Alice Cristina Bitencourt Teixeira  
Carlos Alberto Spaggiari Souza  
Luciene Lignani Bittencourt  
Felipe Lopes Neves  
Ariane Jesus Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.2911917105**

**CAPÍTULO 6 ..... 50**

FRACIONAMENTOS DOS CARBOIDRATOS DA *Opuntia stricta* Haw VARIEDADE ORELHA DE ELEFANTE MEXICANA EM DIFERENTES ESTÁDIOS VEGETATIVOS

Sánara Adrielle França Melo  
Diana Valadares Pessoa  
Fabiana Castro Alves  
Diego de Sousa Cunha  
Steyce Neves Barbosa  
Gabriela Duarte Silva  
Daniel Bezerra do Nascimento  
Raquel da Silva Lima  
Fleming Sena Campos  
Alberício Pereira Andrade  
André Luiz Rodrigues Magalhães  
Ana Lucia Teodoro

**DOI 10.22533/at.ed.2911917106**

**CAPÍTULO 7 ..... 56**

AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE PRODUÇÃO DE GÁS E DIGESTIBILIDADE *in vitro* VERDADEIRA DA MATÉRIA SECA DA PALMA GIGANTE EM DIFERENTES FASES FENOLÓGICAS

Diana Valadares Pessoa  
Diego de Sousa Cunha  
Sánara Adrielle França Melo  
Daniel Bezerra do Nascimento  
Steyce Neves Barbosa  
Raquel da Silva Lima  
Gabriela Duarte Silva  
Fabiana Castro Alves  
Alberício Pereira Andrade  
André Luiz Rodrigues Magalhães  
Ana Lucia Teodoro  
Fleming Sena Campos

**DOI 10.22533/at.ed.2911917107**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 62**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 63**

## CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DE CAPIM MOMBAÇA (*Panicum maximum* CV. MOMBAÇA) EM DIFERENTES IDADES DE REBROTA

### **Antônia Leidiana Moreira**

Universidade Estadual do Piauí, Uruçuí - Piauí.

### **Ivanilde Monteiro de Carvalho**

Universidade Estadual do Piauí, Uruçuí - Piauí.

### **Laylson da Silva Borges**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **José Maurício Maciel Cavalcante**

Instituto Federal do Piauí, Uruçuí - Piauí.

### **Hidaliana Paumerik Aguiar Bastos**

Universidade Estadual do Piauí, Uruçuí - Piauí.

### **Diego Helcias Cavalcante**

Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus - Piauí.

### **Helena Maria Macedo da Silva Vasconcelos**

Universidade Estadual do Piauí, Uruçuí - Piauí.

### **Warlington Aquílis Araújo Coelho**

Universidade Estadual do Piauí, Uruçuí - Piauí.

### **Jandson Vieira Costa**

Universidade Federal do Piauí, Teresina - Piauí.

### **Miguel Arcanjo Moreira Filho**

Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus - Piauí.

### **Tânia Martins de Sousa**

Universidade Estadual do Piauí, Uruçuí - Piauí.

### **Marlei Rosa dos Santos**

Universidade Estadual do Piauí, Uruçuí - Piauí.

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar as características morfogênicas do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes idades de rebrota. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis

tratamentos (idades de rebrota: 6; 12; 18; 24; 30 e 36 dias) e quatro repetições (piquete). As avaliações foram realizadas a cada seis dias, durante 36 dias entre os meses de fevereiro a março de 2018. Foram contados o número de folhas em cada perfilho e em cada folha foram avaliados o comprimento foliar, classificação de folha quanto ao estágio (em expansão, e expandida, senescente e morta). As médias foram obtidas pelo comando LSMEANS do *software* SAS. Contrastes ortogonais foram utilizados para definir os efeitos lineares, quadráticos ou cúbicos e as equações de regressão foram obtidas segundo as significâncias dos betas, considerando o nível de significância de 5% de probabilidade. As idades de rebrota influenciaram ( $p < 0,05$ ) as características morfogênicas do capim Mombaça. Visando reduzir as perdas por senescência e morte foliar dessa gramínea o período adequado de utilização de suas pastagens pelos animais seria de 20 a 25 dias de rebrota.

**PALAVRAS-CHAVE:** Comprimento foliar, forragem, perfilhamento.

## MORPHOGENIC CHARACTERISTICS OF MOMBAÇA GRASS (*Panicum maximum* CV. MOMBAÇA) AT DIFFERENT AGES OF REGROWTH

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the morphogenic characteristics of



the *Panicum maximum* cv. Mombaça under different ages of regrowth. Completely randomized design (DIC) was used, with six treatments (regrowth ages: 6, 12, 18, 24, 30 and 36 days) and four replications (picket). The evaluations were carried out every six days for 36 days between February and March of 2018. The number of leaves in each tiller was counted and in each leaf the leaf length, leaf classification for the stage (in expansion, and expanded, senescent and dead). The averages were obtained by the LSMEANS command of the SAS software. Orthogonal contrasts were used to define the linear, quadratic or cubic effects and the regression equations were obtained according to the significance of betas, considering the level of significance at 5% of probability. The regrowth ages influenced ( $p < 0.05$ ) the morphogenic characteristics of the Mombaça grass. In order to reduce losses by senescence and leaf death of this grass, the adequate period of use of its pastures by the animals would be from 20 to 25 days of regrowth.

**KEYWORDS:** Leaf length, fodder, lining.

## 1 | INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira é de suma importância para a economia do país e tem como sua principal fonte de alimentação para os animais as pastagens. Sendo assim, o cultivo de plantas forrageiras assume papel primordial para a cadeia produtiva. Destaca-se que, a produtividade das gramíneas tem relação direta com a constante emissão de folhas e perfilhos, o que influencia diretamente a área foliar, tanto antes, quanto após a desfolha e assim assegura a permanência da forrageira no ecossistema (MARTUSCELLO et al., 2011).

Na maioria dos estados da região Nordeste do Brasil, a produtividade das pastagens é baixa, o que pode estar relacionado à distribuição irregular de chuvas, além da baixa disponibilidade de tecnologias específicas para a produção animal nessa região (BATISTA et al., 2017). Aliado a isso, tem-se o completo ecossistema das pastagens e seus componentes bióticos e abióticos que interagem entre si de diferentes maneiras. Para a compreensão das respostas das plantas ao pastejo, torna-se essencial que parâmetros relacionados à sua ecofisiologia sejam avaliados quando submetidas a regimes de desfolhação (DIFANTE et al., 2011).

Ressalta-se que, com base no conhecimento da morfologia da planta forrageira e suas interações com o meio ambiente, associado ao manejo apropriado é possível garantir a sustentabilidade, perenidade, produção e qualidade das pastagens. Portanto, a avaliação da morfogênese das forrageiras é uma alternativa para compreender como ocorre o desenvolvimento dos órgãos das plantas e também contribui para o melhor entendimento da dinâmica de produção de forragem nas pastagens (POMPEU et al., 2009; COTRIM JR et al., 2010; MACEDO et al., 2010).

Para conciliar produtividade de forragem com a maximização das características morfológicas e estruturais das gramíneas, o período de utilização mais adequado de

suas pastagens situa-se entre 49 e 56 dias de rebrota (COSTA et al., 2011). No entanto este período pode variar entre espécies, condições climáticas e nutricionais, sendo assim torna-se importante o estudo regional para cada espécie de capim.

Dado o exposto, objetivou-se com essa pesquisa avaliar as características morfogênicas do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes idades de rebrota.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de pastagens do Instituto Federal do Piauí, Campus de Uruçuí, durante os meses de fevereiro a março de 2018, em área situada nas coordenadas 07°13'46"S, 44°33'22"W e 167 m de altitude.

O clima do local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, clima tropical e chuvoso, com inverno seco e verão chuvoso, com temperatura média de 27°C e pluviosidade média anual de 1.069 mm. Os dados climatológicos do período experimental foram obtidos pelo Instituto Meteorológico de Pesquisa (INMET, 2018) (Figura 1). A área de capim Mombaça não passou por tratamentos culturais.

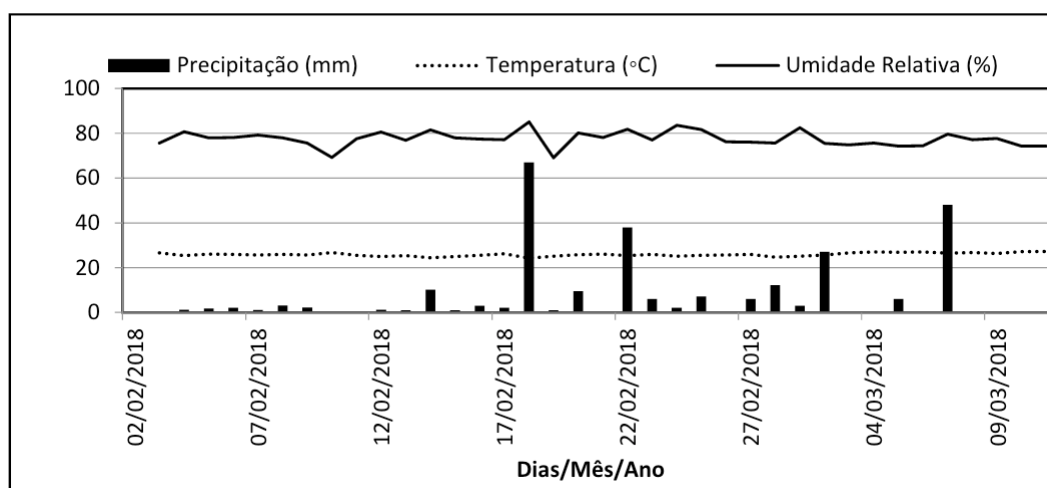


Figura 1 - Dados da precipitação, temperatura e umidade relativa durante o período de condução do experimento (INMET, 2018).

O delineamento experimental adotado para avaliação das características morfogênicas foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos (idades de rebrota: 6; 12; 18; 24; 30 e 36 dias) e quatro repetições (piquete). As características morfogênicas das plantas foram avaliadas por meio do monitoramento em dez perfilhos marcados com auxílio de fios coloridos em quatro touceiras por tratamento, totalizando 40 perfilhos.

As avaliações foram realizadas a cada seis dias, durante 36 dias nos meses de fevereiro a março de 2018. Foi contado o número de folhas em cada perfilho e em cada uma das folhas foi avaliado o comprimento foliar e a classificação da folha quanto ao estágio (em expansão, e expandida, senescente e morta). As folhas foram

consideradas em expansão, quando suas lígulas não estiverem expostas; expandida, quando a lígula estiver completamente exposta; senescente, quando parte da folha apresentar sinais de senescência e mortas quando mais de 50% da folha estiver comprometida pela senescência.

O comprimento das lâminas foliares e do colmo dos perfilhos marcados foram medidas com o auxílio de régua milimetrada. Os comprimentos das folhas expandidas foram mensurados da ponta da folha à lígula. No caso de folhas em expansão, o mesmo procedimento foi adotado, porém foi considerada a lígula da última folha expandida como referencial de mensuração (DURU e DUCROCQ, 2000a). Para as folhas em senescência, ao invés da ponta da folha, foi considerado o ponto até onde o processo de senescência (amarelecimento com posterior enegrecimento) avançou (parte verde da lâmina foliar). O comprimento do colmo correspondeu à distância da superfície do solo à lígula da folha mais jovem completamente expandida.

De posse dessas informações, foram calculados os parâmetros: 1) Taxa de aparecimento foliar (TApF, folhas/perfilho-dia): número de folhas surgidas por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação; 2) Filocrono (FIL, dias/folha.perfilho): inverso da taxa de aparecimento foliar; 3) Taxa de alongamento foliar (TAIF, cm/folha.dia): somatório do alongamento de lâmina foliar por perfilho dividido pelo número de dias de avaliação; 4) Taxa de alongamento de colmo (TAIC, cm/perfilho.dia): somatório do alongamento de colmo por perfilho dividido pelo número de dias de avaliação; 5) Número de folhas vivas expandidas por perfilho (NFVe): número médio de folhas por perfilho completamente expandidas, incluindo as folhas pastejadas; 6) Número de folhas senescentes (NFSe, folhas/perfilhos): somatório médio das folhas em senescência; 7) Número de folhas mortas (NFMo, folhas/perfilho): somatório médio de folhas mortas; 8) Número total de folhas (NFT, folhas/perfilho): somatório médio de folhas; e 9) (CFF, cm): Comprimento médio das folhas vivas, completamente expandidas e não pastejadas no perfilho.

As médias foram obtidas pelo comando LSMEANS do SAS (version 9.0, 2002). Contrastes ortogonais foram utilizados para definir os efeitos lineares, quadráticos ou cúbicos e as equações de regressão foram obtidas segundo as significâncias dos betas, pelo PROC REG do SAS (version 9.0, 2002), considerando o nível de significância 5%.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As idades de rebrota influenciaram ( $p < 0,05$ ) as características morfogênicas do pasto de capim Mombaça. A taxa de aparecimento de folhas (TApF) reduziu linearmente à medida que se aumentava as idades de rebrota (Figura 2). Este resultado foi semelhante ao observado por Cecato et al. (2007) ao avaliar a Morfogênese de capim Mombaça de plantas adubadas com a fonte solúvel superfosfato simples e

superfosfato triplo (SFS+SFT).

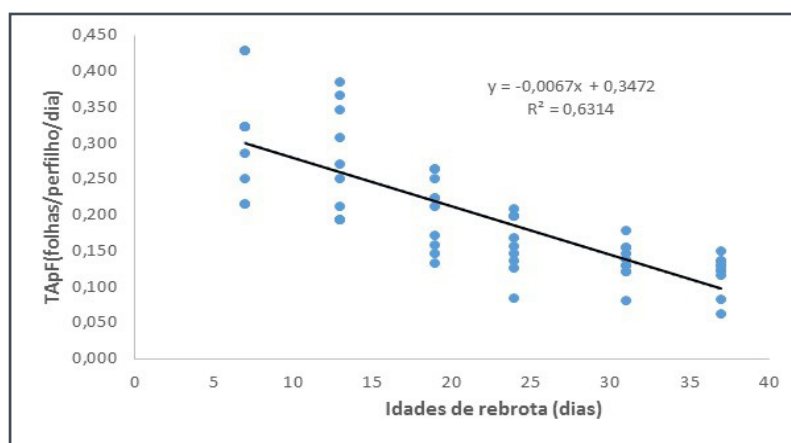


Figura 2 - Taxa de aparecimento de folhas (TApF, folha/perfilho/dia) do capim Mombaça, em diferentes idades de rebrota.

O aparecimento de folhas durante o processo de crescimento da planta tende a diminuir, pois maiores idades de rebrota possuem perfilhos com colmo mais longo e, por isso, o percurso das lâminas foliares em expansão até sua emergência foi maior resultando em menor TApF (BATISTA et al., 2017). Alexandrino et al. (2011) ressaltaram que, a taxa de aparecimento de folhas é a característica morfogênica que merece maior destaque, pois afeta diretamente o tamanho da folha, a densidade populacional de perfilhos e o número de folhas/perfilho.

O filocrono (FIL) aumentou linearmente à medida que se aumentou as idades de rebrota (Figura 3). Para Eggers et al. (2004), o aumento do filocrono com a idade da planta decorre da necessidade de mais tempo para que a folha percorra a distância entre o meristema apical e a extremidade do pseudocolmo formado pelas bainhas das folhas mais velhas.

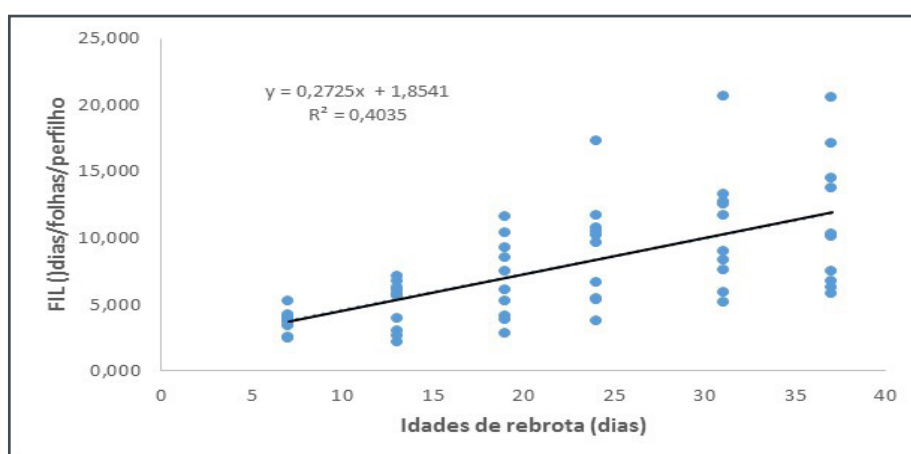


Figura 3 - Filocrono (FIL, dia/folha) do capim Mombaça, em diferentes idades de rebrota.

Um alto valor de filocrono em uma planta indica que esta tem uma velocidade menor no aparecimento de folhas, assim a planta necessita de maior número de graus-dia para a emissão de cada folha (ROSA, 2010).

A taxa de alongamento foliar (TAIF) apresentou resposta quadrática para as

idades de rebrota com diminuição até 32,4 dias e aumento a partir de 32,5 dias (Figura 4).

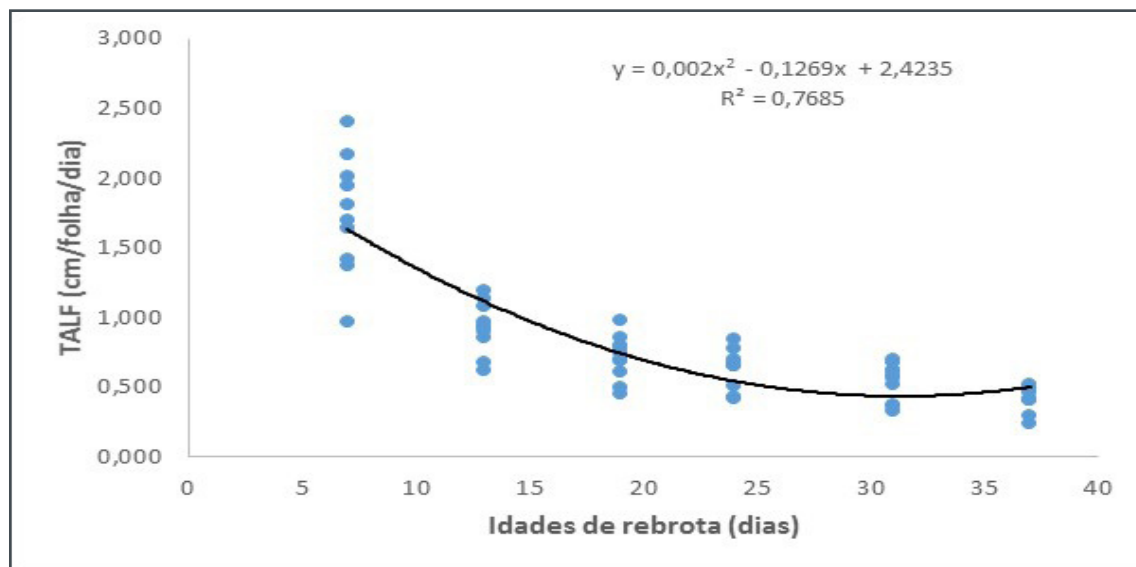


Figura 4 - Taxa de alongamento foliar (TALF, cm/folha/dia) do capim Mombaça, em diferentes idades de rebrota.

Para Gomide e Gomide (2000) isto ocorre devido à alta TAPF, em função da elevação do meristema apical, resultante do processo de alongamento das hastes, encurtando a distância que a lâmina deve percorrer até emergir do pseudocolmo. O alongamento foliar está restrito a uma zona na base da folha em expansão que está protegida pelo conjunto de bainhas das folhas mais velhas ou pseudocolmo, e é função do comprimento dessa zona de alongamento e da taxa de alongamento por segmento foliar (SKINNER e NELSON, 1995).

A taxa de alongamento do colmo (TAIC, cm/perfilho/dia), apresentou resposta quadrática para as idades de rebrota, diminuindo até 31,6 dias, seguida por um aumento de 31,7 dias e seu ponto máximo foi em 36 dias (Figura 5). A variação da taxa de alongamento do colmo, com o decorrer dos períodos, reflete as condições do meio (precipitação pluvial, temperatura, radiação e entre outros), que favorecem ou não o crescimento das plantas (CAVALCANTE, 2001), o que pode ser comprovado nesse estudo, em que a precipitação pluviométrica foi baixa no início do experimento com alguns pontos altos no final.

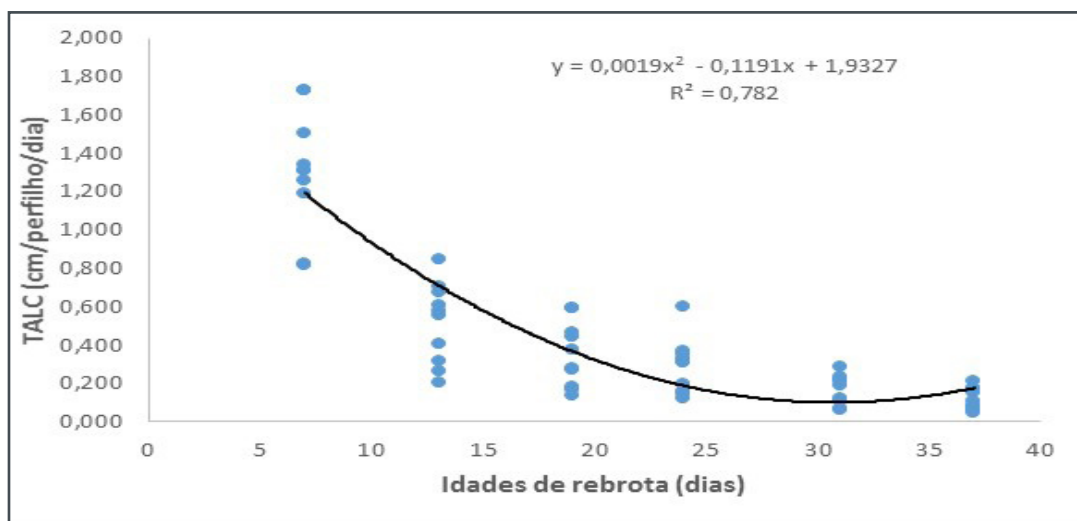


Figura 5 - Taxa de alongamento de colmo (TALC, cm/perfilho/dia) de capim Mombaça, sob diferentes idades de rebrota.

A menor disponibilidade de água no solo promove a redução no alongamento do colmo em função do menor fluxo de tecidos quando comparado ao sistema com maior disponibilidade de água, onde este é fator limitante ao crescimento da planta (MAGALHÃES, 2010).

A medida em que aumentou as idades de rebrota o comprimento final da folha (CFF) também aumentou linearmente (Figura 6). Esse resultado é decorrente do maior comprimento da bainha, devido ao aumento da fase de multiplicação celular, ou seja, mais tempo a folha em expansão ficará protegida, pela bainha, da luz direta e, assim, maior será o tamanho da lâmina (DURU e DUCROCQ, 2000b).

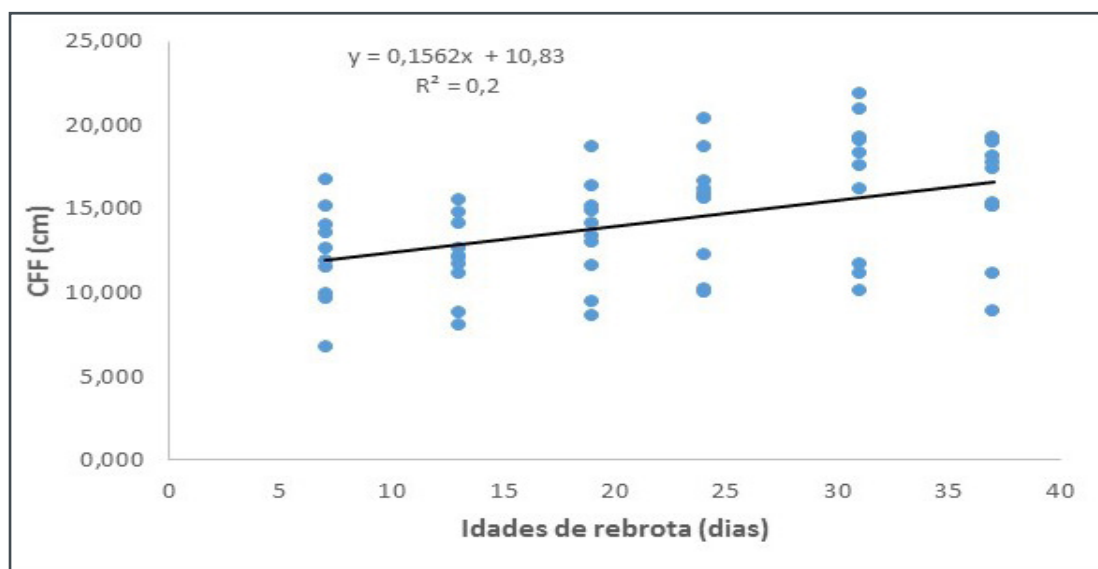


Figura 6 - Comprimento final da folha (CFF, cm) do capim Mombaça, em diferentes idades de rebrota.

Para o número de folhas vivas expandidas por perfilho (NFVe) houve resposta linear positiva ( $P < 0,05$ ) à medida que se aumentou as idades de rebrota (Figura 7). O número de folhas vivas por perfilho é apontado como uma constante genotípica,

ou seja, uma característica bastante estável na ausência de deficiências hídricas ou nutricionais (NABINGER e PONTES, 2001).

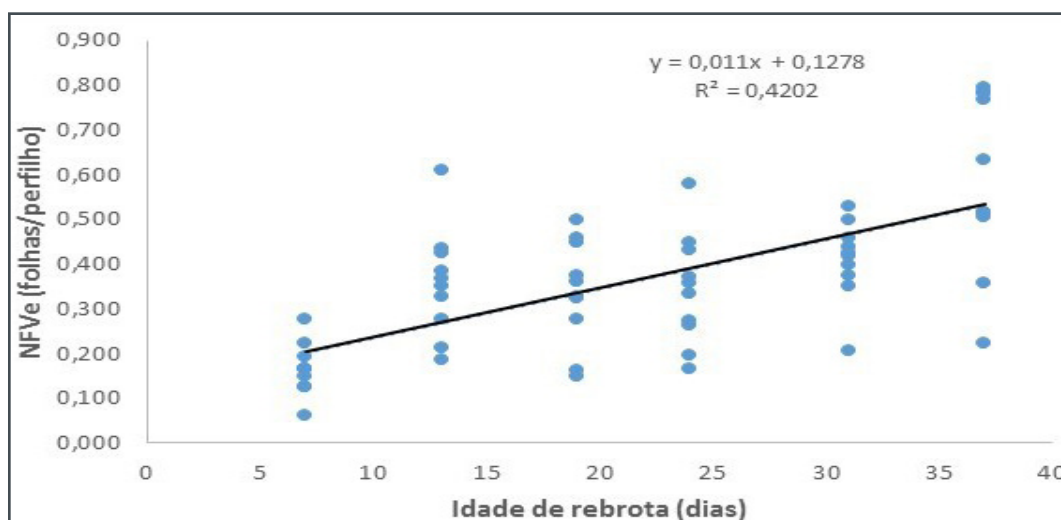


Figura 7 - Número de folhas vivas expandidas por perfilho (NFVe, folhas/perfilho) de capim Mombaça, sob diferentes idades de rebrota.

O número de folhas vivas por perfilho, que é constante para cada espécie, constitui informação importante para definir o intervalo de corte quando se pretende minimizar as perdas por senescência e morte foliar, e, portanto, orientar o manejo das forrageiras com vistas a maximizar a eficiência de colheita da forragem produzida (FULKERSON e SLACK, 1994), sendo um critério prático para definição do momento de desfolhação, por corte ou pastejo (GOMIDE, 1997).

Observa-se na Figura 8 que a taxa de senescência foliar apresentou resposta quadrática ao aumento das idades de rebrota.

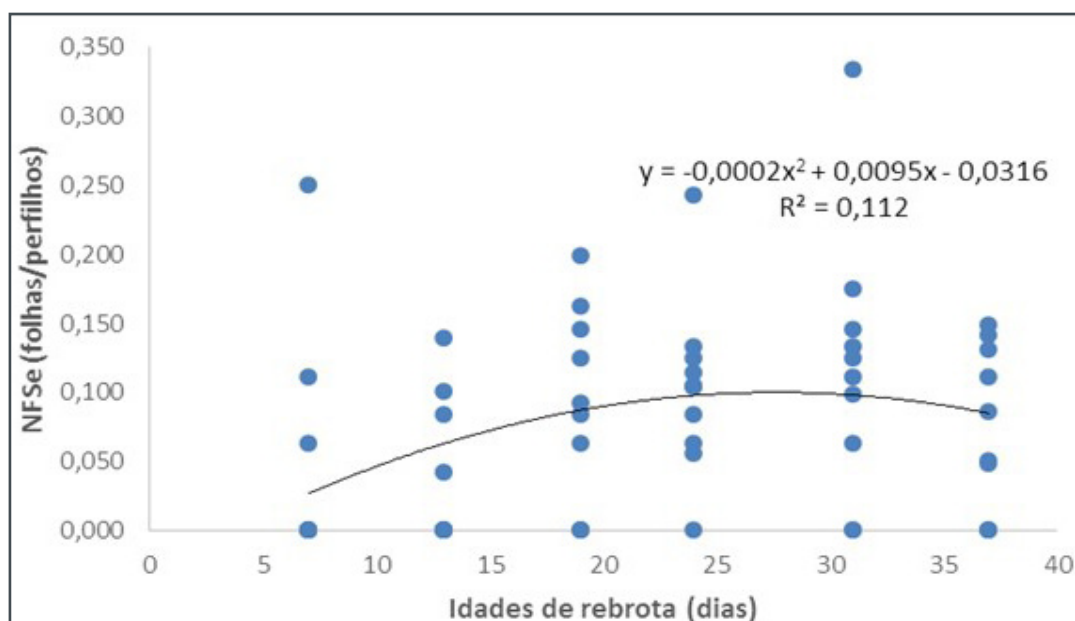


Figura 8 - Número de folhas senescentes (NFSe, folha/perfilho) de capim Mombaça, sob diferentes idades de rebrota.

A senescência é um processo natural que caracteriza a última fase de

desenvolvimento de uma folha, iniciada após sua completa expansão, cuja intensidade se acentua progressivamente com o aumento da área foliar, em decorrência do sombreamento das folhas superiores sobre as inseridas na porção inferior do colmo, as quais tem sua capacidade fotossintética reduzida (SOUSA et al., 2010).

Destaca-se que, a senescência possui efeito negativo sobre a qualidade da forragem, mas a mesma representa um processo fisiológico importante no fluxo de tecidos da gramínea, pois cerca de 50% do carbono e 80% do nitrogênio podem ser reciclados das folhas senescentes e utilizados para produção de novos tecidos foliares (SANTOS et al., 2009).

A quantidade de folhas mortas (NFMo), aumentou linearmente a medida em que se aumentou os dias da idade de rebrota (Figura 9). Sabe-se que à medida que se aumenta as idades de rebrota maior quantidade de material morto aparece no pasto, o que provoca diminuição da qualidade da forragem e dificulta a colheita da mesma pelos animais (MOREIRA et al., 2015).

Observa-se que à medida que se eleva as idades de rebrota surgem mais folhas senescentes e mortas, isso pode reduzir o valor nutritivo da forragem disponível no pasto de capim Mombaça.

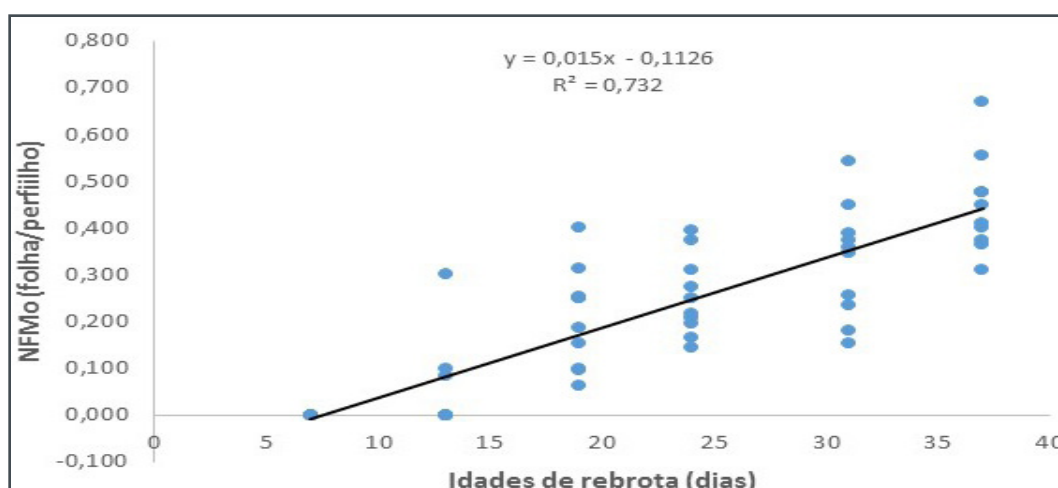


Figura 9 - Número de folhas mortas por perfilho (NFMo, folha/perfilho) de capim Mombaça, sob diferentes idades de rebrota.

O número de folhas totais (NFT) apresentou efeito quadrático, quando se aumentou as idades de rebrota (Figura 10). O NTF por perfilho é uma variável importante em termos quantitativos e qualitativos da planta, pois as folhas das forragens são a principal fonte de alimento para os ruminantes criados a pasto e, dentro da produção de forragem para alimentação animal, esta é uma variável fundamental e econômica, desde que bem manejada a pastagem, assim, o animal poderá manifestar seu máximo potencial de produção (SANTOS, 2007).



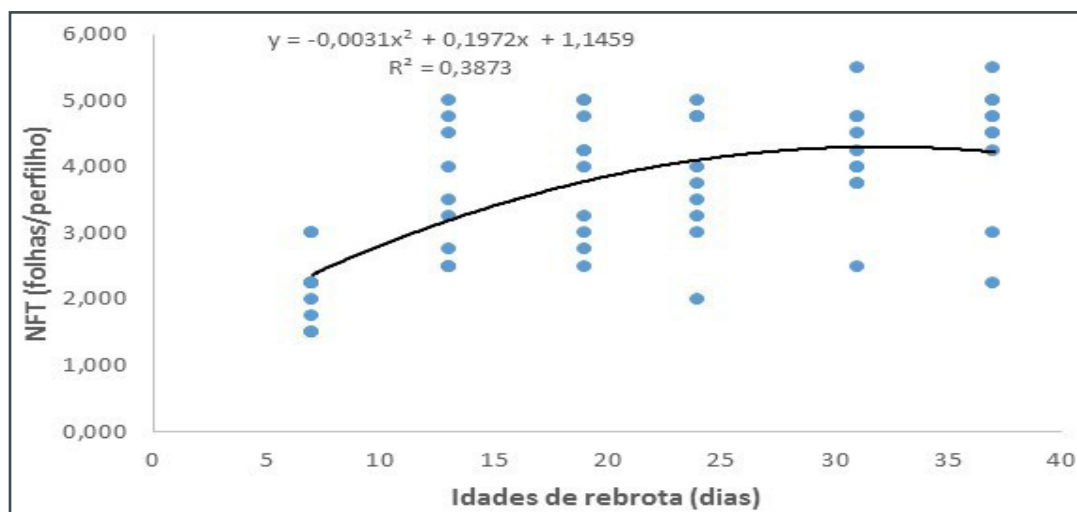


Figura 10 - Número total de folhas (NFT, folha/perfilho) de capim Mombaça, sob diferentes idades de rebrota.

## 4 | CONCLUSÃO

A idade de rebrota afeta as características morfológicas do capim Mombaça. Visando reduzir as perdas por senescência e morte foliar dessa gramínea, o período adequado de utilização de suas pastagens pelos animais é de 20 a 25 dias de rebrota.

## REFERÊNCIAS

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

BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO-JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B.; SILVA, S. C.; ZIMMER, A. H.; TORRES-JÚNIOR, R. A. A.; **Capim Tanzânia submetido a combinações entre intensidade em frequência de pastejo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, p.229-340, 2007.

BATISTA, M. R.; COSTA, F. S.; SOUSA, J. R.; MESQUITA, L. H. C.; AZAR, G. S. **Germinação de sementes de capins massai e mombaça sob sombreamento artificial**. In: I Congresso Internacional de diversidade do semiárido. Disponível em: <<http://www.conides.com.br>>. Acesso em maio de 2017.

CAVALCANTE, M. A. B. **Características morfológicas, estruturais e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cv. basilik sob pastejo, em diferentes alturas**. Viçosa-UFV. 2001. 78p. Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa- UFV.

CECATO, U.; SKROBOT, V. D.; FAKIR, G. M.; JOBIM, C. C.; BRANCO, A. F.; GALBEIRO, S. JANEIRO, V. **Características morfológicas do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) adubado com fontes de fósforo, sob pastejo**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, p.1699-1706, 2007.

COSTA, N. L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A. **Produtividade de forragem e morfogênese de *Trachypogon vestitus* em diferentes idades de rebrota nos cerrados de Roraima**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.12, p.935-948, 2011.

- COTRIM-JÚNIOR, J. A. A.; CÂNDIDO, M. J. D.; VALENTE, B. S. M.; CARNEIRO, M. S. S.; CARNEIRO, H. A. V.; CIDRÃO, P. M. L. **Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.11, p.618-629, 2010.
- DIFANTE, G. S.; NASCIMENTO-JÚNIOR, D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; SILVEIRA, M. C. T.; PENA, K. S. **Características morfológicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, p.955-963, 2011.
- DURU, M.; DUCROCQ, H. **Growth and senescence of the successive leaves on a cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime**. Annals of Botany, v.85, p.645-653, 2000b.
- 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, 2000a.
- EGGERS, L.; CADENAZZI, M.; BOLDRINI, I. I. **Phyllochron of *Paspalum notatum* and *Coelorhachis selloana* (Hack.) camus in natural pasture**. Scientia Agrícola, v.61, p.353-357, 2004.
- FULKERSON, W. J.; SLACK, K. **Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*: 2. Effect of defoliation frequency and height**. Grass and forage Science, v.50, p.16-20, 1994.
- GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. **Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, p.341-348, 2000.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dados Históricos**. Disponível em: <[http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera\\_serie\\_txt\\_mensal.php?&mRelEstacao=82578&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=01/07/2014&mRelDtFim=01/11/1014&mAtributos=,,,,,,1,,1,,1,1](http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal.php?&mRelEstacao=82578&btnProcesso=serie&mRelDtInicio=01/07/2014&mRelDtFim=01/11/1014&mAtributos=,,,,,,1,,1,,1,1)> Acesso em junho de 2018.
- MACEDO, C. H. O.; ALEXANDRINO, E.; JAKELAITIS, A.; VAZ, R. G. M. V.; REIS, R. H. P.; VENDRUSCULO, J. **Características agrônomicas, morfológicas e estruturais do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça sob desfolhação intermitente**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.11, p.618-629, 2010.
- MAGALHÃES, J. A. **Características morfológicas e estruturais, produção e composição bromatológica de gramíneas forrageiras sob irrigação e adubação**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE. 2010, 139 p.
- MARTUSCELLO, J. A.; OLIVEIRA, A. B.; CUNHA, D. N. F. V.; PHILIPPE L. de A.; PENHA A. L. D.; DARLAN DE A. L. **Produção de biomassa e morfogênese do capim-braquiária cultivado sob doses de nitrogênio ou consorciado com leguminosas**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.12, p.923-934, 2011.
- MOREIRA, A. L.; MOREIRA-FILHO, M. A.; SOUSA, R. A.; CARVALHO, W. F.; GARCEZ, B. S.; LACERDA, M. S. B.; MOURA, R. M. A. S.; SILVA, L. R. F. **Características morfológicas de capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) em diferentes idades de rebrota**. In: X Congresso Nordestino de Produção Animal, Teresina, Anais... Teresina: UFPI, 2015.
- NABINGER, C.; PONTES, L. S. **Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, 2001. p.755-771.
- POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; ROGÉRIO, M. C. P.; BENEVIDES, Y. I.; OLIVEIRA, B. C. M. **Fluxo de biomassa de capim-tanzânia com quatro níveis de suplementação concentrada**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.809-817, 2009.

REZENDE, C. P. **Ganho de peso e características morfológicas das forrageiras em pastagens de capim-cameroon e capim-braquiarião sob diferentes taxas de lotação.** Lavras: UFLA. 2003. 174p. Tese (Doutorado em zootecnia) – Universidade Federal de Lavras.

ROSA, H. T. **Emissão e crescimento de folhas e seus efeitos na produção de frutas de duas cultivares de morangueiro.** 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

]

SANTOS, L. C. **Morfogênese, características estruturais e produtivas de braquiárias com diferentes aduções.** Itapetinga: UESB. 2007. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I. S.; SILVA, S. P. **Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.650-656, 2009.

SAS-STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS. **Statistical Analysis Systems User's Guide: Statistics,** Version 9.0 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA: SAS Institute Inc. 2002.

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

SOUSA, B. M. L.; NASCIMENTO-JÚNIOR, D.; SILVA, S. C.; MONTEIRO, H. C. F.; RODRIGUES, C. S.; FONSECA, D. M.; SILVEIRA, M. C. T.; SBRISSIA, A. F. **Morphogenetic and structural characteristics of andropogon grass submitted to different cutting heights.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, p.141-2147, 2010.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**JÚLIO CÉSAR RIBEIRO** Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Engenheiro Agrônomo pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação ROGE-MG. Possui experiência na área de Agronomia com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, cultivos em sistemas hidropônicos, fertilidade e poluição do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: [jcragronomo@gmail.com](mailto:jcragronomo@gmail.com)

**CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS** Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: [carlosantoniokds@gmail.com](mailto:carlosantoniokds@gmail.com)

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aditivo 9, 34, 37, 38, 43, 44, 47, 48

*Andropogon* 5, 23

### B

Babaçu 1, 6, 7, 8, 9, 10

*Brachiaria* 5, 21, 61

### C

Capim-elefante 9, 40, 41, 42, 47, 48, 49

Cladódios 51, 53, 54, 57, 58

*Clostridium* 38, 43, 47

*Coffea canephora* 42, 43

### D

Digestibilidade 26, 37, 39, 41, 45, 54, 56, 57, 58, 59, 60

### E

Ensilagem 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49

Estacionalidade 2, 33, 43

### F

Farelo 1, 6, 7, 8, 9, 10, 48, 49

Fenação 33, 41

Fibra em detergente ácido (FDA) 36

Fibra em detergente neutro (FDN) 35, 36, 51, 53

Filocrono 15, 16

### M

Marandu 5, 22, 48

Matéria seca 26, 27, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 43, 45, 46, 47, 48, 52, 56, 57, 58, 59, 60

Mombaça 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

### P

Palatabilidade 58

Palma forrageira 1, 7, 10, 50, 51, 52, 57, 58, 60

Palma gigante 53, 56, 57, 58

*Panicum* 5, 12, 13, 14, 21, 22

*Pennisetum purpureum* Schum 44

Perfilho 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

## **R**

Rebrota 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

## **S**

Silagem 8, 9, 27, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 60

Sorgo 6, 30, 37, 38, 39, 40

## **T**

Taxa de lotação 4, 5

## **Z**

*Zea mays* 6, 24, 25, 26, 30, 32, 33, 40

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-729-1

