

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>	

<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>42</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2911917105</b>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>50</b>
FRACIONAMENTOS DOS CARBOIDRATOS DA <i>Opuntia stricta</i> 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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2911917106</b>	
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>56</b>
AVALIAÇÃO DA CINÉTICA DE PRODUÇÃO DE GÁS E DIGESTIBILIDADE <i>in vitro</i> 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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2911917107</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>62</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>63</b>

## SILAGEM DO RESTOLHO DA CULTURA DO MILHO COM DIFERENTES DOSES DE UREIA

### **Antônia Leidiana Moreira**

Universidade Estadual do Piauí,  
Uruçuí - Piauí.

### **Tânia Martins de Sousa**

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.

### **Tatiana Saraiva Torres**

Universidade Federal do Piauí,  
Teresina - Piauí.

### **Hidaliana Paumerik Aguiar Bastos**

Universidade Estadual do Piauí,  
Uruçuí - Piauí.

### **Marlei Rosa dos Santos**

Universidade Estadual do Piauí,  
Uruçuí - Piauí.

### **Miguel Arcanjo Moreira Filho**

Universidade Federal do Piauí,  
Teresina - Piauí.

### **Arnaud Azevedo Alves**

Universidade Federal do Piauí,  
Teresina - Piauí.

avaliar o valor nutritivo da silagem do restolho da cultura de milho com diferentes doses de uréia. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições e quatro tratamentos: testemunha e três doses de uréia nos níveis de 3, 6 e 9% na MS. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de SNK a 5% de probabilidade. Quanto à silagem, a adição de ureia não influenciou ( $P>0,05$ ) nos teores de MS, MM, MO e FDA. Por outro lado, na PB observou-se aumento dos teores com a adição dos níveis de ureia na silagem. A inclusão de 3, 6 e 9% de ureia resultou em menores teores de FDN nas silagens. O pH aumentou com a adição de ureia ( $P<0,05$ ), e ficou acima do preconizado para uma silagem de qualidade, pH 3,8 a 4,2. A adição de uréia à silagem de restolho de milho obtido sob diferentes níveis de ureia na MS promove alterações substanciais aos constituintes da parede celular e favorece o padrão de fermentação diferente do observado para silagens convencionais, porém, sem comprometer a qualidade da silagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays*, composição química, forrageira, nutrição animal.

### SILAGE OF THE STUBBLE OF THE CORN CROP WITH DIFFERENT DOSES OF UREA

**ABSTRACT:** The objective of this research was to evaluate the nutritive value of corn

**RESUMO:** Objetivou-se com esta pesquisa

stubble silage with different doses of urea. DIC was used, with four replicates and four treatments: control and three doses of urea at levels of 3, 6 and 9% in DM. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the SNK test at 5% probability. As for silage, the addition of urea did not influence ( $P>0.05$ ) the contents of DM, MM, MO and FDA. However, for PB, it was observed an increase in the contents with the addition of urea levels in the silage. The inclusion of 3, 6 and 9% urea resulted in lower NDF contents in the silages. The pH increased with the addition of urea ( $P<0.05$ ), and was above that recommended for good silage, pH 3.8 to 4.2. The addition of urea to the corn stub silage obtained under different levels of urea in the DM promotes substantial changes to the constituents of the cell wall and favors the fermentation pattern different from that observed for conventional silages, but without compromising the silage quality.

**KEYWORDS:** *Zea mays*, chemical composition, forage, animal nutrition.

## 1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, devido às condições climáticas, a disponibilidade de forragens é irregular ao longo do ano, com períodos alternados de excesso e escassez de pastagens. Para que não ocorra reflexo negativo da estacionalidade na produção do rebanho, é necessário que o excesso de forragens produzido no período chuvoso seja conservado para ser utilizado no período seco, garantindo aos animais boa qualidade de alimentação volumosa ao longo do ano (McDONALD et al., 1991).

A ensilagem e a fenação são as principais formas de conservação de forragem empregadas pelos pecuaristas, não podendo ser considerados sistemas antagônicos, e sim complementar, pois os alimentos produzidos por estes dois métodos apresentam características distintas (REIS e MOREIRA, 2017).

A ensilagem consiste na fermentação anaeróbica de plantas forrageiras, constitui-se boa opção de conservação de alimentos volumosos (McDONALD et al., 1991). Baseia-se na conversão de carboidratos solúveis em ácidos orgânicos, principalmente lactato, por bactérias ácido-láticas (BAL). Como resultado, há redução do pH e o material, ainda úmido, torna-se livre da ação de microrganismos danosos (SANTOS e ZANINE, 2006). Destaca-se que, o produto final da fermentação é o ácido láctico, entretanto, alguns grupos produzem quantidade considerável de  $\text{CO}_2$ , etanol e outros metabólitos, sendo estas denominadas de heterofermentativas. Particularmente, *Lactobacillus plantarum* são os maiores fermentadores da silagem (OHMOMO et al., 2002).

De maneira geral, a ensilagem é mais utilizada no Brasil, pois envolve o uso de máquinas mais simples, com custo mais baixo, quando comparado à fenação (REIS e MOREIRA, 2017). McDonald (1981) citou características ideais do material a ser ensilado como adequado nível de carboidratos solúveis, capacidade tamponante relativamente baixa e teor de MS (matéria seca) próximo de 30%. Entretanto, algumas

forageiras não atendem tais requisitos e necessitam de pré-tratamento, como emurchecimento ou uso de aditivos.

Segundo Schmidt (2008), o uso de aditivos na ensilagem tem por premissa a redução nas perdas de matéria seca (MS), elevação no valor nutritivo ou melhoria na estabilidade aeróbica do produto final. Vários fatores podem interferir na eficiência do aditivo, como características da espécie utilizada, temperatura e pH da massa, teor de carboidratos solúveis e população de microrganismos epifíticos.

O milho tem sido a forrageira de maior utilização no processo de ensilagem, devido sua composição bromatológica preencher os requisitos para confecção de uma boa silagem como: teor de matéria seca (MS) entre 30 a 35%, e no mínimo de 3% de carboidratos solúveis na matéria original, baixo poder tampão e por proporcionar boa fermentação microbiana (NUSSIO et al., 2001). Dado o exposto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o valor nutritivo da silagem do restolho da cultura de milho com diferentes doses de uréia.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Localização do experimento

O trabalho foi conduzido na horta três irmãos, do proprietário João Pereira da Silva Neto, entre os dias 22 de março a 07 de maio de 2018, em área situada no município de Benedito Leite, Estado do Maranhão. O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical e chuvoso, com inverno seco e verão chuvoso, temperatura média de 27°C e pluviosidade média anual de 1.069 mm. Os dados climáticos durante o período experimental estão apresentados na Figura 1.

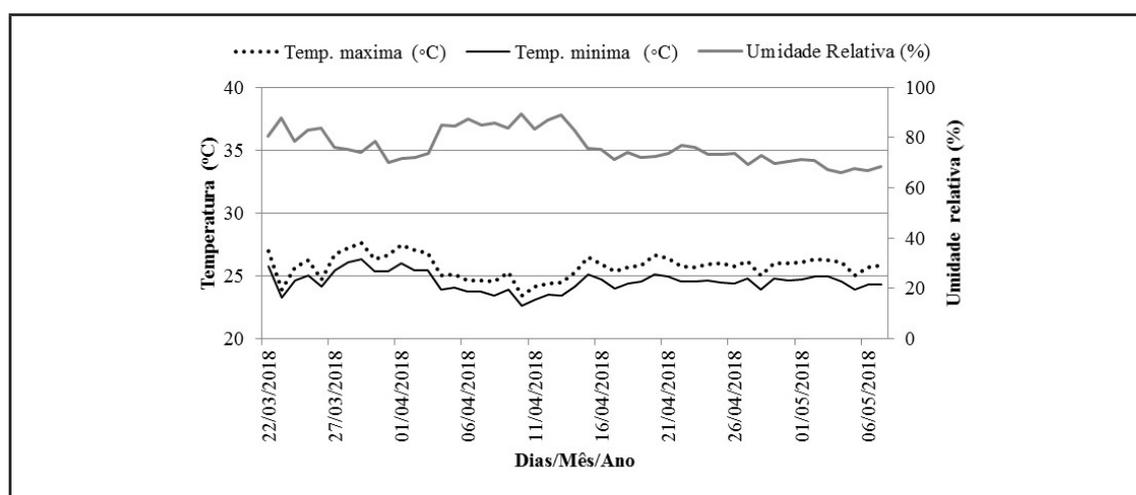


Figura 1 - Dados da temperatura máxima e mínima e umidade relativa do ar de 22 de março a 07 de maio de 2018, período de condução do experimento (INMET, 2018).

As análises de matéria pré-seca e pH das amostras de silagens foram realizadas no Laboratório de Sementes da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), localizada

no município de Uruçuí-PI. O processamento das amostras e determinação da matéria seca (MS) e matéria mineral (MM) foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizado no município de Teresina-Pi. Depois de processadas, as amostras foram enviadas ao Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), para determinação dos teores de proteína bruta (PB) fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA).

## 2.2 Delineamento experimental

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e quatro tratamentos, a testemunha e três doses de ureia nos níveis de 3, 6 e 9% na MS.

## 2.3 Cultivar e tratamentos da ensilagem

Para a ensilagem, as plantas do restolho da cultura do milho foram colhidas manualmente, quando os grãos continham 35% de MS (EMBRAPA, 1996), retirou-se a espiga principal para a comercialização, deixando a segunda espiga, o material colhido foi transportado até o local de trituração. Em seguida, o material foi desintegrado em máquina forrageira regulada para obter partículas de 2 cm de comprimento. Logo após pesou-se dezesseis amostras de 5 Kg, adicionou-se os aditivos conforme tratamento e, revolvendo manualmente o material para homogeneizar. Para a produção dos silos experimentais foram utilizados 16 sacos plásticos próprios para silagem, com capacidade de 30 litros, na cor preta. Na sequência, os silos foram compactados e permaneceram devidamente vedados com barbantes e armazenados por 45 dias em galpão aberto sobre estrados de madeira em temperatura ambiente. Na confecção da silagem, utilizou-se aditivos na porcentagem de 3, 6 e 9% de uréia em cada tratamento.

## 2.4 Avaliações

### 2.4.1 Análise do pH

As análises de pH, perda de MS e análises bromatológicas completas foram realizadas com todos os tratamentos abertos após 45 dias. Foram coletadas 9 gramas de amostras da silagem após a abertura do silo, com adição de 100 mL de água destilada no becker e, após o repouso de trinta minutos, procedeu-se a medição do pH. Com peagâmetro digital, de acordo com metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

### 2.4.2 Análises químicas

As amostras coletadas após a abertura dos silos foram secas em estufa de circulação forçada de ar a  $55\pm 5^{\circ}\text{C}$ , por 72 horas e posteriormente trituradas em moinho de facas tipo *Willey* para posterior determinação da composição química pela metodologia da AOAC (2012). A composição química foi determinada quanto aos

teores de matéria seca (MS) e, com base na MS, proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), segundo metodologias da AOAC (2012), o teor de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) seguindo a metodologia de Van-Soest et al. (1991). Foi calculada a matéria orgânica pela fórmula  $MO = 100 - MM$ .

## 2.5 Análise estatística

Os dados foram analisados por meio de análise de variância (Proc GLM) e as médias comparadas pelo teste de SNK a 5% de probabilidade segundo metodologia de Sampaio (2002), utilizando o pacote estatístico SAS versão 9.0.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para composição bromatológica e pH da silagem do restolho da cultura do milho, sob diferentes níveis de doses de ureia, estão apresentados na Tabela 1.

VARIÁVEIS	URÉIA (%MS)				CV (%)
	0,0	3,0	6,0	9,0	
MS (Matéria seca)	25,25 <sup>a</sup>	25,01 <sup>a</sup>	23,61 <sup>a</sup>	23,38 <sup>a</sup>	12,87
MM (Matéria mineral)	7,79 <sup>a</sup>	7,80 <sup>a</sup>	7,21 <sup>a</sup>	7,56 <sup>a</sup>	17,88
MO (Matéria orgânica)	92,20 <sup>a</sup>	92,19 <sup>a</sup>	92,79 <sup>a</sup>	92,43 <sup>a</sup>	1,46
PB (Proteína bruta)	8,56 <sup>c</sup>	14,26 <sup>b</sup>	19,30 <sup>b</sup>	26,45 <sup>a</sup>	21,03
FDN (Fibra em detergente neutro)	71,37 <sup>a</sup>	69,72 <sup>ab</sup>	67,40 <sup>ab</sup>	63,87 <sup>b</sup>	5,09
FDA (Fibra em detergente ácido)	41,83 <sup>a</sup>	42,88 <sup>a</sup>	41,57 <sup>a</sup>	37,22 <sup>a</sup>	7,97
pH	3,72 <sup>c</sup>	5,20 <sup>b</sup>	7,75 <sup>a</sup>	8,00 <sup>a</sup>	14,11

Tabela 1 - Composição química e pH de silagens de restolho de milho com adição de ureia.

CV (Coeficiente de variação). \*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

Os teores de MS, MM, MO e FDA não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelos diferentes níveis de adição de ureia na ensilagem do restolho da cultura do milho. Por outro lado, os teores de PB, FDN e pH ( $P < 0,05$ ) foram influenciados pelos diferentes níveis de uréia.

Os teores de MS encontrados nessa pesquisa estando próximo ao ideal preconizado por Haigh (1990). Esse autor afirma que, uma silagem ter uma boa qualidade, sem perdas no valor nutritivo, o teor de MS deverá ser de no mínimo de 26%. De acordo com Pereira (2007) os teores de MS e de PB da planta são fatores importantes no processo de ensilagem e na determinação do valor nutricional.

Oliveira (2010) trabalhando com silagens de milho colhidas em dois estádios reprodutivos, com diferentes teores de matéria seca, 25,6% e 32,6%, encontrou diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para os teores de proteína bruta (8,0% contra

7,4%) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das plantas (62,6% contra 64,5%), respectivamente.

Não houve efeito dos níveis de ureia sob os teores de MM e MO da silagem. Salienta-se que, a MO é a energia, que constitui o alimento e controla o consumo. Portanto, os fatores que limitam a taxa de utilização da energia contribuem na redução do consumo. Dessa forma, dietas deficientes em proteínas podem limitar o consumo em ruminantes pela redução da taxa de utilização da energia disponível na MO (ARAÚJO et al., 1998).

O teor de PB da silagem foi incrementado à medida que se aumentou as doses de ureia (Tabela 1). Destaca-se que, a uréia utilizada como aditivo possuía 45% de nitrogênio, na forma de NNP. Assim, pode-se sugerir que, o uso de ureia em silagens pode corrigir o baixo teor de PB nas silagens do restolho de milho, com adição de 9% de ureia, observou-se teores máximos de PB 26,45%, com base na MS.

A adição de uréia na ensilagem de volumosos de baixa qualidade tende a solubilizar a hemicelulose, aumentando o conteúdo de substratos prontamente fermentáveis e o teor de NNP, resultando em elevação na digestibilidade do alimento, pois o seu uso promove incremento na degradabilidade da MS de constituintes da parede celular (REIS et al., 1995). A silagem controle (sem adição de uréia) resultou em 8,56% de PB, no limite considerado por Van-Soest (1994), 6 a 8%, em dietas para ruminantes visando fornecimento suficiente de N para o desenvolvimento normal da microbiota ruminal.

É importante ressaltar que, a concentração e a qualidade da proteína da dieta podem alterar tanto o mecanismo físico como o quimiostático do consumo nos ruminantes. Redução na proteína da dieta abaixo de 12% poderá reduzir a digestão da fibra e, subseqüentemente, restringir o consumo, em consequência da lenta passagem dos alimentos pelo rúmen (ROSELER et al., 1993).

Ao avaliar a silagem de sorgo com diferentes níveis de ureia na MS (0; 2,5; 5; 7,5), Fernandes et al. (2009) observaram aumento nos teores de PB, fato observado devido a adição de NNP pela uréia. Moreira-Filho (2010) ao estudar diferentes processos de conservação para restolho da cultura do milho, concluiu que o aumento no teor de PB da forragem ensilada, provavelmente, decorre da adição de N não proteico (NNP), refletindo em maior teor de N-NH<sub>3</sub> quando da adição de 6% de uréia, em que este composto pode ser utilizado pelos microrganismos do rúmen, como substrato para crescimento.

A adição de uréia em até 9% na MS da silagem do restolho de milho influenciou (P<0,05) o teor de FDN (Tabela 1). A justificativa para a adição de ureia na forragem a ser ensilada baseia-se no aumento do teor de PB da silagem e ocorrência de transformação de ureia em NH<sub>3</sub>, que reage com água de modo a formar hidróxido de amônia, evidenciando o efeito da amonização, o que promove alterações físico-químicas nos teores dos constituintes da parede celular (DIAS et al., 2014).

Salienta-se que, a fração fibrosa do material ensilado pode ter sido modificada,

principalmente pelo desenvolvimento de microrganismos que consomem em grande quantidade os carboidratos solúveis presente na planta, de parte da celulose e da degradação variável da hemicelulose em meios ácidos, causando alterações da porção fibrosa da silagem (VAN-SOEST, 1994).

Ribeiro et al. (2010), ao estudarem os efeitos da ureia e hidróxido de sódio como aditivos na ensilagem da cana-de-açúcar, verificaram que ambos diminuem as perdas e reduzem os constituintes da parede celular das silagens.

Ao se adicionar doses de uréia na silagem de restolho de milho, houve efeito negativo para os teores de FDN, isso ocorreu, provavelmente, devido a uréia como aditivo na ensilagem ter favorecido para que ocorresse hidrólise alcalina com solubilização da hemicelulose (DIAS et al., 2011), reduzindo os teores de FDN.

Oliveros et al. (1993) afirmam que, quanto menor o valor nutritivo da forragem a ser tratada, maiores os efeitos da ação da uréia sobre os constituintes da parede celular. Assim, provavelmente a ureólise tenha ocorrido apenas parcialmente, devido à silagem de milho ter apresentado menores teores dos constituintes da parede celular.

Quanto à adição de ureia nas silagens de restolho de milho, não se observou efeito para os teores de FDA. Todavia, Rocha et al. (2006) ressaltam que o efeito da ureia sobre os componentes da parede celular das forrageiras tem sido variável, podendo aumentar, diminuir ou até mesmo não influenciar os valores dos constituintes da fração fibrosa. Assim, pode-se afirmar que, a utilização de uréia em silagens pode reduzir as perdas no processo de ensilagem e corrigir o déficit proteico, além de demonstrar controle sobre populações de fungos e leveduras (ITAVO et al., 2010).

A qualidade da silagem é avaliada pela eficácia do processo fermentativo, que pode ser verificada a partir do pH e  $N-NH_3$  (% do N total), e pela concentração de ácidos orgânicos, como os ácidos láctico, butírico, propiônico e acético (VILELA, 1998). A qualidade da silagem depende muito do processo fermentativo, da umidade, da temperatura, da presença de oxigênio, da concentração de carboidratos solúveis e das características particulares da planta a ser ensilada, podendo variar seu valor nutritivo a partir de vários fatores, como altura de corte, época de colheita, tamanho de partícula e processos de armazenamento (NEUMANN, 2001).

Houve efeito dos diferentes níveis de uréia ( $P < 0,05$ ) sobre o pH na silagem de restolho de milho (Tabela 1). Considerando-se o intervalo ideal de pH para silagem bem preservada de 3,7 a 4,2, que para McDonald (1981) é a faixa que restringe a ação de enzimas proteolíticas sobre a massa ensilada, inibindo a produção de  $N-NH_3$  e impedindo o desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium* (MUCK, 1988).

Apesar dos resultados para o pH de silagens tenderem a ocorrer dentro da faixa, a adição de uréia às mesmas nem sempre atendem esta premissa. Fernandes et al. (2009) constatou efeito da inclusão de uréia sobre o pH de sorgo, com estimativa de 4,24 quando da adição de 6% de uréia. Ainda convém ressaltar que, o aumento do pH em silagens amonizadas é atribuído ao fato de que a amônia possui alta capacidade tamponante, pois evita que a produção de ácido láctico provoque queda acentuada do

mesmo (NEIVA et al., 1998), em que a mesma inibe a proliferação de microrganismos indesejáveis (CARVALHO et al., 2006). Entretanto, o valor do pH final não pode ser tomado isoladamente como um critério definitivo para avaliação das fermentações, pois a inibição das fermentações secundárias depende mais da velocidade de redução da concentração iônica e da umidade do meio, que do pH final do produto (WOOLFORD, 1984).

## 4 | CONCLUSÃO

A adição de uréia à silagem de restolho da cultura do milho obtido sob diferentes níveis de uréia na matéria seca promoveu alterações substanciais aos constituintes da parede celular e favorecendo um padrão de fermentação diferente do observado para silagens convencionais, porém, sem comprometer a qualidade nutricional da silagem. Os teores de PB foram incrementados com a adição de uréia à silagem de restolho de milho, sendo indicada a adição de 6% de uréia, com base na MS.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, G. G. L.; SILVA, J. F. C.; VALADARES-FILHO, S. C.; CAMPOS, O. F.; CASTRO, A. C. G.; SIGNORETTI, R. D.; TURCO, S. H. N.; HENRIQUI, L. T. **Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dieta contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, p.345-354, 1998.
- ASSOCIATION OF ANALYTICAL COMMUNITIES – AOAC International. **Official methods of analysis of AOAC international**, 19.ed. Gaithersburg, M. D.; USA: Association of Analytical Communities, 2610p. 2012.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M. **Valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com quatro doses de uréia.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.125-132, 2006.
- DIAS, A. M.; ÍTAVO, L. C. V.; ÍTAVO, C. C. B. F.; BLAN, L. R.; GOMES, E. N. O.; SOARES, C. M.; LEAL, E. S.; NOGUEIRA, E.; COELHO, E. M. **Uréia e glicerina bruta como aditivos na ensilagem de cana-de-açúcar.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.66, p.1874-1882, 2014.
- DIAS, A. M.; ÍTAVO, L. C. V.; DAMASCENO, J. C.; SANTOS, G. T.; NOGUEIRA, E.; ITAVO, C. C. B. F. **Sugar cane treated with calcium hydroxide in diet for cattle: intake, digestibility of nutrients and ingestive behaviour.** Revista Brasileira Zootecnia, v.40, p.1799-1806, 2011.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho.** 2. ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 20p. 1996.
- FERNANDES, F. E. P.; PIRES, A. J. V.; PEREIRA, O. G.; CARVALHO, G. G. P.; OLIVINDO, C. S.; GARCIA, R. **Ensilagem de sorgo forrageiro com adição de uréia em dois períodos de armazenamento.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.2111-2115, 2009.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dados Históricos. Disponíveis em: <[Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Biodiversidade](http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/gera_serie_txt_mensal.php?&mReIEstacaO=82578&btnProcesso=serie&mReIDtInicio=01/07/2014&mReIDtFim=01/11/1014&mAtributos=,1,1,1,1,></a></p></div><div data-bbox=)

acesso em junho de 2018.

ITAVO, L. C. V.; ITAVO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; DIAS, A. M.; COELHO, E. M.; JELLER, H.; SOUZA, A. D. V. **Composição química e parâmetros fermentativos de silagens de capim-elefante e cana-de-açúcar tratadas com aditivos**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.11, p.606-617, 2010.

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John. Wiley & Sons Ltda, p. 207 – 227, 1981.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage**. 2. (Ed.) Marlow: Chalcombe Publications, p. 340, 1991.

MOMBACH, M. A.; **Silagem de grão de milho triturado e reidratado contendo glicerina bruta e inoculante microbiano**. Sinop-MT: UFMT, 2014. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Sinop, Sinop-MT, 2014.

MOREIRA FILHO, M. A. **Tecnologias de uso de ureia associado a processos de conservação do restolho da cultura do milho para alimentação de ruminantes**. Teresina PI: UFPI, 2010. Dissertação (Mestrado em ciência animal) - Universidade Federal do Piauí.

MUCK, R. E. **Factors influencing silage quality and their implications for management**. Journal of Dairy Science, v.71, p.2992-3002, 1988.

NEIVA, J. N.; GARCIA, R.; VALADARES, F. S. C.; PIRES, A. J. V.; PEREIRA, O. G.; SILVA, H. A. **Características químicas da silagem e do rolão de milho amonizados**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.27, p.46-645, 1998.

NEUMANN, M. **Caracterização agrônômica quantitativa e qualitativa da planta, qualidade de silagem e análise econômica em sistema de terminação de novilhos confinados com silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench)**. Santa Maria - MG: UFSM, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P.; DIAS, F. N. **Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho**. Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. p.127-145, (2001- Maringá) / Editores Jobim, C.C.; Ceccato, U.; Damasceno, J.C.; Santos, G.T. – Maringá: UEM/CCA/DZO, 319p. 2001.

OHMOMO, S.; TANAKA, O.; KITAMOTO, H. K.; CAI, Y. **Silage and microbial performance, old history but new problem**. JARQ, v.36, p.59-71, 2002.

OLIVEIRA, D. J. **Embrapa Milho e Sorgo Sistema de Produção, Importância econômica**. Sete lagoas: EMBRAPA, 2000. Xp.

OLIVEIRA, M. R. **Efeito do estágio de maturação na qualidade da silagem de milho na resposta econômica de novilhos confinados**. Guarapuava - PR: UNICENTRO, 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Centro Oeste - Guarapuava.

OLIVEROS, B. A.; BRITTON, R. A.; KLOPFENSTEIN, T. J. **Ammonia and/or calcium hydroxide treatment of maize stover: intake, digestibility and digestion kinetics**. Animal Feed Science Technology, v.44, p.59-72, 1993.

PEREIRA, A. G. R. de; TOWNSEND, R. C.; COSTA, L. N. de; MAGALHÃES, A. J. **Processo de ensilagem e plantas a ensilar**. EMBRAPA Rondônia, 13p. 2008.

PEREIRA, E. S. **Avaliação da qualidade nutricional de silagens de milho (*Zea mays*, L)**. Revista Caatinga, v.20, p.8-12, 2007.

REIS, A. R.; MOREIRA, L. A. **Conservação de forragem como estratégia para otimizar o manejo das pastagens**. 2017. Disponível em: <[http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/conservacao de forragens goiania.pdf](http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/conservacao%20de%20forragens%20goiania.pdf)>. Acesso em maio de 2017.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; PEDROSO, P. **Avaliação de fontes de amônia para o tratamento de volumosos de baixa qualidade**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.24, p.486-493, 1995.

RIBEIRO, L. S. O.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; SANTOS, A. B.; FERREIRA, A. R.; SILVA, P. B. F. F. **Composição química e perdas fermentativas de silagem de cana-de-açúcar tratada com uréia ou hidróxido de sódio**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, p.1911-1918, 2010.

ROCHA, F. C.; GARCIA, R.; FREITAS, A. W. P.; BERNADINO, F. S.; ROCHA, G. C. **Amonização sobre a composição química e digestibilidade da silagem de capim-elefante**. Revista Ceres, v.53, p.228-233, 2006.

ROSELER, D. K.; FOX, D. G.; CHASE, L. E. **Feed intake prediction and diagnosis in dairy cows**. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, *Proceedings...* Cornell University, p.216-226, 1993.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265p.

SANTOS, E. M.; ZANINE, A. de M. **Silagem de gramíneas tropicais**. Colloquium Agrariae, v.2, p.32-45, 2006.

SAS Institute, SAS (**Statistical Analysis System**). User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc., 129p. 2003.

SCHMIDT, P. **Aditivos químicos e biológicos no tratamento da cana-de-açúcar para alimentação de bovinos**. In: JOBIM, C.C; CECATO, U.; CANTO, MW. (Orgs). Produção e utilização de forragens conservadas. Maringá: UEM, p.153-195, 2008.

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

SOARES-FILHO, V. C. **Produção de silagem e fenação 2017**. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/54558132/Apostila-FENACAO-E-SILAGEM>>. Acesso em junho de 2017.

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

VAN-SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. **Methods for Dietary Fiber Neutral Detergent Fibe, and Nonstarch Polysaccharids in Relation to Animal Nutrition**. Journal of Dairy Science, v.74, p.3583-5397, 1991.

VILELA, D. **Aditivos para silagens de plantas de clima tropical**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35. Botucatu, 1998. Anais. Botucatu: SBZ, p. 73-108, 1998.

WOOLFORD, M. K. **The silage fermentation**. New York: M. Dekker, 1984.322p.

## **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

**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

## 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

