

# Pesquisas agrárias e ambientais

Volume XVII

Alan Mario Zuffo  
Jorge González Aguilera  
Luciano Façanha Marques  
Organizadores



Pantanal Editora

2023

**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
**Luciano Façanha Marques**  
Organizadores

**Pesquisas agrárias e ambientais**  
**Volume XVII**



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu  
Prof. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña  
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira  
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Prof. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Prof. Dra. Patrícia Maurer  
Prof. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Prof. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Rede Municipal de Niterói (RJ)  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
Mun. de Chap. do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Catálogo na publicação**  
**Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

P474

Pesquisas agrárias e ambientais - Volume XVII / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera, Luciano Façanha Marques. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023. 72 p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-02-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756020>

1. Agricultura e pesquisa agrícola. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Marques, Luciano Façanha (Organizador). IV. Título.

CDD 630.72

Índice para catálogo sistemático

I. Agricultura e pesquisa agrícola



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **Apresentação**

As pesquisas agrárias e ambientais são fundamentais para orientar a agricultura em direção a um futuro mais sustentável, onde a produção de alimentos esteja alinhada com a conservação do meio ambiente e a manutenção da saúde dos ecossistemas. Isso é crucial para garantir a prosperidade contínua da agricultura e a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume XVII” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: classificação supervisionada de imagens aéreas com drones para identificação de plantas daninhas; avaliação das perdas ocasionadas no processo de colheita de duas variedades de milho; capim em substituição à água para a reidratação de milho grão na ensilagem; unidades de Conservação no fomento aos Serviços Ecossistêmicos: uma abordagem de revisão na Resex Marinha da Baía do Iguape-BA; imagens orbitais na caracterização ambiental da bacia hidrográfica do rio Corrente, Piauí; distribuição da *Malva sylvestris* na composição de um banco de sementes em área de pastagem degradada. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume XVII, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

**Os organizadores**


## Sumário

<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo I</b>	<b>6</b>
Classificação supervisionada de imagens aéreas com drones para identificação de plantas daninhas	6
<b>Capítulo II</b>	<b>20</b>
Avaliação das perdas ocasionadas no processo de colheita de duas variedades de milho	20
<b>Capítulo III</b>	<b>27</b>
Capim em substituição à água para a reidratação de milho grão na ensilagem	27
<b>Capítulo IV</b>	<b>42</b>
Unidades de Conservação no fomento aos Serviços Ecossistêmicos: uma abordagem de revisão na Resex Marinha da Baía do Iguape-BA	42
<b>Capítulo V</b>	<b>50</b>
Imagens orbitais na caracterização ambiental da bacia hidrográfica do rio Corrente, Piauí	50
<b>Capítulo VI</b>	<b>65</b>
Distribuição da <i>Malva sylvestris</i> na composição de um banco de sementes em área de pastagem degradada	65
<b>Índice Remissivo</b>	<b>71</b>
<b>Sobre os organizadores</b>	<b>72</b>

## Capim em substituição à água para a reidratação de milho grão na ensilagem

Recebido em: 29/06/2023

Aceito em: 02/07/2023

 10.46420/9786585756020cap3

Diego Frederice de Freitas Nascimento 

Matheus Sousa de Paula Carlis 

Leandro Coelho de Araujo 

### INTRODUÇÃO

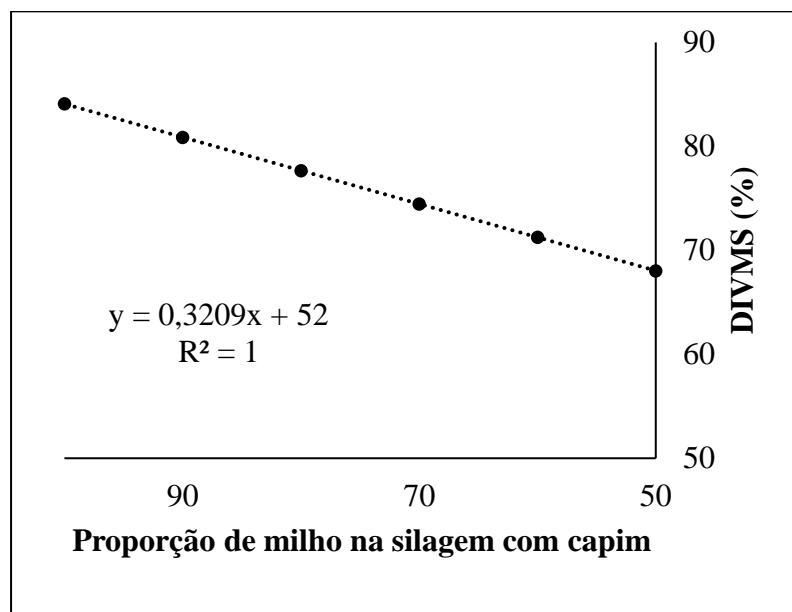
Alimento com grande concentração de amido, o milho (*Zea mays* L.) é muito utilizado na alimentação de ruminantes, em proporções significativas nas misturas de alimentos concentrados na forma de rações. No Brasil, a dieta fornecida aos ruminantes é predominantemente de forragem e os grãos de milho ganham maior destaque e utilização na época da seca ou em confinamentos (Correa et Aal., 2002; Lucci et al., 2008) representando mais de 60% do total de grãos utilizados.

O procedimento de moagem de grãos é a maneira mais fácil e prática de aumentar sua digestibilidade pelos ruminantes (Hale, 1973; Van Soest, 1994). Outro processo que pode ser realizado com o intuito de aumentar a digestibilidade da matéria orgânica assim como do amido contido no milho moído, geralmente em confinamentos de bovinos, é o de reidratação do milho, processo denominado de silagem de grão reidratado. Neste caso, é feito a reidratação dos grãos secos, após a moagem, pela adição de água até que o índice de umidade alcance valores de 35%, por ser ideal para garantir adequada fermentação durante a ensilagem (Benton et al., 2009). Assim, a reidratação dos grãos secos de milho é uma alternativa para contornar procedimentos de armazenamentos de grãos de milho nas fazendas por um longo período, além de permitir a compra do grão em épocas onde o preço está mais acessível.

A estocagem dos grãos de milho na forma de silagem pode acarretar em maiores lucros ao produtor, por permitir a compra e/ou produção dos grãos quando os custos são menores, armazenando o mesmo para todo o ano ou período de maior utilização segundo as necessidades do rebanho, uma vez que atualmente são notáveis os problemas de infraestrutura de armazenagem nas propriedades rurais para os grãos secos, podendo gerar após determinado período, significativas perdas qualitativas e quantitativas (Lopes et al., 2005).

Uma prática fundamental para a qualidade da silagem de grãos reidratados é a homogeneização da água aos grãos e a disponibilidade de água potável, uma vez que a demanda é elevada alcançando valores de 350 L/t de grãos. Desta forma e partindo do conhecimento que os capins tropicais possuem elevados teores de umidade e oferta abundante em todo território nacional, o seu uso como aditivo umidificante pode ser uma alternativa viável a utilização desse volumoso para a reidratação dos grãos de milho e sua conservação como silagem, reduzindo a demanda por água. Em adição, a silagem composta

por silagem de grãos reidratados com capim, resultaria em uma ração com amido mais digestível visto que o milho reidratado apresenta digestibilidade total do amido de aproximadamente 94,6% enquanto o amido do milho grão moído grosso de 87,6% (Owens et al., 1986).



**Figura 1.** Condição hipotética para a digestibilidade *in vitro* da massa seca (DIVMS) da silagem, conforme a substituição do milho moído por capim Mombaça. Dados adaptados de Valadares Filho et al. (2010) e Tomaz et al. (2018).

Contudo, a inclusão do capim nessa nova proposta de ensilagem poderia ocasionar impactos na digestibilidade final da mistura devido a menor digestibilidade do capim (volumoso) comparada a do milho (concentrado) (Valadares Filho et al., 2010). Por exemplo, se for considerada a digestibilidade *in vitro* da massa seca (DIVMS) do *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça (capim Mombaça) como 52,0% (Tomaz et al., 2018) e da silagem de milho reidratado de 84,09% (Valadares Filho et al., 2010), pode se estimar uma redução de 0,32% na DIVMS da silagem para cada 1% do milho que for substituído pelo capim Mombaça (Figura 1), o que pode ser contornável com a adição de outros ingredientes concentrados uma vez que a silagem de grão reidratado com capim será uma fração da ração a ser ofertada aos animais, tornando assim viável a aplicação da tecnologia proposta.

Assim, objetivou-se com esse trabalho analisar a inclusão do capim Mombaça como aditivo umidificante na ensilagem de grão de milho reidratado levando em consideração os efeitos na bromatologia, digestibilidade, pH, N-amoniaco, perdas por gases, índice de recuperação de matéria seca e a capacidade de fermentação.



## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos corresponderam às quantidades de capim Mombaça adicionado ao milho grão, com o intuito de substituir a água adicionada para reidratação do milho pela água contida no capim. Desta forma, considerou-se a quantidade de água a ser adicionada ao milho para que a umidade ficasse entre 35 a 40% como meta para substituição pela água contida no capim, conforme a proporção adotada em cada tratamento, como segue: **0%**: silagem de milho reidratado sem adição de capim (controle); **40%**: substituição de 40% da água adicionada no tratamento controle pela umidade contida no capim; **60%**: substituição de 60% da água adicionada no tratamento controle pela umidade contida no capim e **80%**: substituição de 80% da água adicionada no tratamento controle pela umidade contida no capim.

A composição dos tratamentos é apresentada na Tabela 1, sendo os dados apresentados na matéria natural para permitir a inclusão do componente água.

**Tabela 1.** Composição dos tratamentos experimentais conforme a substituição da água pela umidade do capim, para reidratação do milho.

Composição	<sup>1</sup> Tratamentos			
	0%	40%	60%	80%
Capim (% na MN)	0,00	13,6	20,56	27,62
Milho (% na MN)	73,87	70,49	68,75	67,00
Água adicionada (% na MN)	26,13	15,82	10,69	5,38
Umidade prevista da mistura (%)	35,00	34,92	34,98	34,97
Capim (kg na MN)	0	0,384	0,581	0,781
Milho (kg na MN)	2,088	1,992	1,943	1,893
Água (kg na MN)	0,738	0,447	0,302	0,152
Total (kg na MN)	2,826	2,823	2,825	2,826

<sup>1</sup>Porcentagem de água adicionada pelo capim Mombaça, em substituição a água adicionada para reidratação do tratamento 0%. MN= massa natural.

### *Confecção dos silos experimentais*

Os silos experimentais foram confeccionados em canos de PVC com diâmetro e altura de 10 de 40 cm respectivamente, com volume de 3,14 L, com tampas adequadas para proporcionando uma adequada vedação. Os silos foram separados, higienizados e receberam as devidas identificações dos respectivos tratamentos e repetições.

A montagem do experimento ocorreu no dia 06 de fevereiro de 2020. O capim Mombaça foi colhido quando a altura do dossel alcançou 70 cm de altura, com o auxílio de uma plataforma colhedora acoplada a uma ensiladora JF 7 C120. A área do capim utilizada possui por volta de 20 anos que foi

estabelecida. As proporções dos componentes colocadas dentro de cada tubo estão apresentadas na Tabela 1.

Considerando os valores da Tabela 1, seria necessária a adição de 353 L de água/t de milho moído para que a umidade de 35% fosse alcançada enquanto para os tratamentos 40, 60 e 80% seriam necessários 224, 155 e 80 L/t, respectivamente, ou seja, uma redução de 129 L a 273 L de água/t.

Com a utilização de uma balança digital de precisão foram pesadas as devidas quantidades dos ingredientes e após homogeneização em bandejas de plástico, houve a confecção dos silos, preencheu-se os tubos com o material e utilizou-se um bastão para auxílio na compactação.

Os grãos de milho foram moídos grosseiramente e umedecidos conforme os tratamentos. A mistura foi compactada dentro dos silos manualmente com o auxílio de um bastão, até que uma densidade de 900 kg/m<sup>3</sup> fosse alcançada. As aberturas dos silos ocorreram 91 dias após a vedação.

### ***Coleta de amostras na confecção dos silos experimentais***

Foram coletadas três amostras do capim Mombaça e uma amostra de cada tratamento do experimento para análise do material antes do fechamento dos silos. As amostras foram levadas para a estufa com ventilação forçada a 65°C por 72 horas, em seguida realizou-se as análises bromatológicas.

A composição química do capim Mombaça utilizado nos tratamentos 40, 60 e 80% antes de ser ensilado apresentou, MS (%) = 19,91, UM (%) = 80,09, CZ (% da MS) = 10,02, EE (% da MS) = 1,61, PB (% da MS) = 6,80, FDN (% da MS) = 71,45, FDA (% da MS) = 45,01, HEM (% da MS) = 26,43, CEL (% da MS) = 38,25, LIG (% da MS) = 5,45, DIVMS (%) = 62,45 e DIVMO (%) = 51,33. Sendo interessante destacar o alto valor de umidade (UM), 80,09%, viabilizando a sua utilização como aditivo umidificante.

Onde: MS: matéria seca; UM: umidade; CZ: cinzas; EE: extrato etéreo; PB: proteína bruta; FDN: fibra insolúvel em detergente neutro; FDA: fibra insolúvel em detergente ácido; HEM: hemicelulose; CEL: celulose; LIG: lignina; DIVMS: digestibilidade *in vitro* da matéria seca; DIVMO: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica.

A Tabela 2, por sua vez, descreve a composição química dos tratamentos experimentais conforme a substituição da água pela umidade contida no capim com o intuito de reidratação do milho.

**Tabela 2.** Composição química inicial dos tratamentos experimentais conforme a substituição da água pela umidade do capim, para reidratação do milho.

Itens <sup>1</sup>	Tratamentos			
	0	40	60	80
	(% de água substituída pela água do capim)			
MS (%)	63,57	59,85	60,44	60,34
UM (%)	36,43	40,15	39,56	39,66
CZ (% da MS)	1,42	2,08	1,90	2,21
EE (% da MS)	4,23	3,97	4,00	3,62
PB (% da MS)	8,88	8,29	8,29	8,68
FDN (% da MS)	8,70	14,12	12,94	14,71
FDA (% da MS)	2,88	6,44	5,64	6,98
HEM (% da MS)	5,82	7,68	7,30	7,73
CEL (% da MS)	2,07	5,41	4,71	5,70
LIG (% da MS)	0,40	0,48	0,38	0,73
DIVMS (%)	91,28	87,49	88,42	86,06
DIVMO (%)	88,39	84,21	83,07	82,70

<sup>1</sup>MS: matéria seca; UM: umidade; CZ: cinzas; EE: extrato etéreo; PB: proteína bruta; FDN: fibra insolúvel em detergente neutro; FDA: fibra insolúvel em detergente ácido; HEM: hemicelulose; CEL: celulose; LIG: lignina; DMS: digestibilidade *in vitro* da matéria seca; DMO: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica.

### Capacidade Tampão

Capacidade tampão ou poder tampão é definido como a resistência ao abaixamento do pH, o qual foi calculado pelo método descrito por Playne e McDonald (1966), expresso como mEq/kg de MS e convertido para ácido lático (AL)/kg de MS conforme proposto por Oude Elferink et al. (1999), usando a equação proposto por Clavin et al. (2016) e O'Kiely e Pahlow (2003) conforme:

$$PT \text{ (AL/kg de MS)} = 0,0154 \times PT \text{ (mEq/kg de MS)} - 0,2115 \text{ (R}^2 = 0,95)$$

### Pesagem dos silos experimentais

As perdas de massa seca por gases foram estimadas pelo método gravimétrico, pesando-se os silos no tempo zero e com intervalos de sete dias até os 91 dias após o fechamento.

Sendo utilizada a equação a seguir para calcular a perda por gases:

$$PG \text{ (% da MS inicial)} = \left[ \frac{(PSf - PSa)}{MFf \times MSf} \right] \times 100,$$

onde: PG = perda de gases durante o armazenamento (% da MS inicial); PSf = peso do silo na ensilagem; PSa = peso do silo na abertura; MFf = massa de forragem na ensilagem; MSf = teor de MS da forragem na ensilagem.

***Abertura dos silos e análises das amostras***

Na abertura dos silos retirou-se três amostras de silagens, sendo a primeira destinada a determinação da MS pelo método gravimétrico após passar pela secagem em estufa de ventilação forçada a 55° C por 72 h. A segunda amostra coletada foi utilizada para a realização da leitura do pH (Playne McDonald, 1966) enquanto a terceira amostra foi coletada para a separar o capim do milho, com a finalidade de realizar as análises bromatológicas dos componentes separados, após ter passado pelo processo de ensilagem.

Para essa separação, primeiramente, foi pesado uma quantidade de cada amostra sendo levadas para a estufa com ventilação forçada a 55°C por 72 h. Após a secagem utilizou-se um conjunto de peneiras (4,00; 2,00; 0,600 e 0,150 mm) que foram dispostas em ordem decrescente e agitadas manualmente. Porém, mesmo assim após cada ser peneirada houve uma minuciosa verificação e caso necessário uma nova separação foi realizada manualmente.

Após a agitação das amostras foi realizada a recuperação do milho e do capim separadamente, seguidos de pesagem e moagem em moinho tipo Wiley (<1 mm). A amostra moída foi armazenadas em recipientes plásticos fechados para determinações da MS a 105° C, e posteriormente, junto com as amostras dos tratamentos sem separação dos componentes houve a determinação de proteína bruta, extrato etéreo e teores de nitrogênio amoniacal (em relação ao nitrogênio total [N-NH<sub>3</sub>(% N total)] (AOAC, 1980), fibras em detergente neutro e ácido pelo método sequencial (Robertson Van Soest, 1981) e a DIVMS segundo Tilley e Terry (1963) com o auxílio de uma Incubadora *in vitro* realizou-se os testes para digestibilidade (Marconi, MA443/E).

***Índice de Recuperação de Matéria Seca***

O índice de recuperação de matéria seca (RMS) foi calculado a partir da multiplicação da massa de forragem na abertura (MFab) com o teor de MS na abertura (MSab) dividindo pela multiplicação da massa de forragem no fechamento (MFfe) com o teor de MS no fechamento (MSfe), multiplicando por 100 o valor encontrado anteriormente, chegando à porcentagem de RMS. Sendo descrita a equação a seguir:

$$RMS = (MFab \times MSab) / (MFfe \times MSfe) * 100,$$

onde: RMS= índice de recuperação de matéria seca; MFab= massa de forragem na abertura; MSab= teor de MS na abertura; MFfe= massa de forragem no fechamento e Msfe= teor de MS da forragem no fechamento.

***Análise Estatística***

As análises estatísticas foram realizadas usando o procedimento para modelos mistos do programa computacional “Statistical Analysis System”- SAS 8.0 (SAS INSTITUTE, 1999). (Shapiro; Wilk, 1965), de acordo com o modelo estatístico que segue:  $Y = \mu + T_i + R_j + E_{ij}$ , em que:  $\mu$  = média

geral,  $T_i$  = efeito de tratamento ( $i = 1$  a 4),  $R_j$  = efeito de repetição ( $j = 1$  a 6) para as silagens experimentais e  $Y = \mu + T_i + R_j + E_{ij}$ , em que:  $\mu$  = média geral,  $T_i$  = efeito de tratamento ( $i = 1$  a 3),  $R_j$  = efeito de repetição ( $j = 1$  a 6) para análise do capim e milho ensilados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tratamento 0% observou-se que a ensilagem proporcionou uma redução no teor de MS de 63,57% para 62,70% (Tabela 3) que também foi encontrada por De Carvalho Benini et al. (2020) avaliando silagem de milho reidratado com os níveis de umidade: 0%, 30%, 35%, 40% e 45%, reduzindo os valores de MS conforme o aumento na inclusão de água o que é esperado. Por outro lado, os tratamentos com 40, 60 e 80% aumentaram os teores de MS de 59,85, 60,44 e 60,34% para 61,10, 61,21 e 61,90% respectivamente (Tabela 3), devido a substituição da água pelo capim que conforme relatado por Jones e Jones (1996) e Gusmão et al. (2018) a integração de ingredientes concentrados com volumosos no processo de ensilagem proporciona uma melhoria no teor de MS.

Os valores apresentados na Tabela 2 referentes a umidade das silagens são 36,43%, 40,15%, 39,56% e 39,66% para os respectivos tratamentos 0%, 40%, 60% e 80%. Segundo Andrade Filho et al. (2010) e Soares (2020) para confecção de silagem recomenda-se que os grãos reidratados atinjam de 30 a 35% de umidade, teores esses que aumentam a digestibilidade do amido e gera melhor estabilidade aeróbica da silagem. Entretanto, grãos de milho reidratados só apresentarão fermentação inadequada, menor estabilidade aeróbica e gases indesejáveis caso apresentem valores de umidade maiores que 40% (Rezende et al., 2014; Machado et al., 2019). Os resultados indicam que mesmo havendo uma pequena diferença entre os teores de MS das silagens, estes permaneceram dentro de uma faixa aceitável para a produção de silagem reidratada de boa qualidade.

Os resultados descritos na Tabela 3 são referentes a composição química dos tratamentos experimentais após os 90 dias de ensilagem.

Na Tabela 3 observa-se as médias dos tratamentos experimentais analisadas por meio da regressão com 5% de probabilidade. Foram analisados dois contrastes, primeiro o de “0 vs Capim”, sendo “0” o tratamento controle, sem adição de capim e “Capim” a união dos tratamentos 40, 60 e 80% e segundo contraste entre “0 vs 80%”.

Para o contraste “0 vs Capim” houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) em 14 das 16 variáveis, sendo elas: MS ( $P < 0,001$ ), CZ ( $P < 0,0001$ ), EE ( $P < 0,0001$ ), FDN ( $P < 0,0001$ ), FDA ( $P < 0,0001$ ), HEM ( $P < 0,0001$ ), CEL ( $P < 0,0001$ ), LIG ( $P < 0,0001$ ), DIVMS ( $P < 0,0001$ ), DIVMO ( $P < 0,0001$ ), pH ( $P < 0,0001$ ), PT ( $P < 0,05$ ), N-NH<sub>3</sub> ( $P < 0,0001$ ) e RMS ( $P < 0,0001$ ), não havendo diferença significativa apenas em PB ( $P = 0,09$ ) e na Perda por gases ( $P = 0,98$ ).

No segundo contraste “0 vs 80%” houve diferença significativa em 15 das 16 variáveis, com os seguintes resultados: MS ( $P < 0,05$ ), CZ ( $P < 0,0001$ ), EE ( $P < 0,0001$ ), PB ( $P < 0,05$ ), FDN ( $P < 0,0001$ ), FDA ( $P < 0,0001$ ), HEM ( $P < 0,0001$ ), CEL ( $P < 0,0001$ ), LIG ( $P < 0,0001$ ), DIVMS ( $P < 0,0001$ ), DIVMO

( $P < 0,0001$ ), pH ( $P < 0,0001$ ), PT ( $P < 0,0001$ ), N-NH<sub>3</sub> ( $P < 0,0001$ ) e RMS ( $P < 0,0001$ ), com exceção da perda por gases ( $P = 0,72$ ).

Na análise entre todos os tratamentos experimentais representada por “Q”, as variáveis que apresentaram significância para ( $P \leq 0,05$ ) foram: MS ( $P < 0,001$ ), CZ ( $P < 0,05$ ), FDN ( $P < 0,001$ ), FDA ( $P < 0,001$ ), CEL ( $P < 0,05$ ), LIG ( $P < 0,01$ ), DIVMO ( $P < 0,05$ ), PT ( $P < 0,0001$ ), N-NH<sub>3</sub> ( $P < 0,0001$ ) e RMS ( $P < 0,01$ ). E as que não apresentaram foram: EE ( $P = 0,78$ ), PB ( $P = 0,78$ ) HEM ( $P = 0,28$ ), DIVMS ( $P = 0,78$ ), pH ( $P = 0,16$ ) e perda por gases ( $P = 0,40$ ).

Em relação aos valores de PB (Tabela 3), não houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre as silagens que apresentaram valor médio de 8,87%. Conforme Velho et al. (2007) a silagem oferecida como único alimento para animais em manutenção necessita de valores de PB superior a 7%, para que haja crescimento microbiano e fermentação ruminal.

No tratamento Controle o valor obtido para CZ foi 1,34% se mantendo próximo ao padrão de 1,37% dos dados encontrados para silagem de grão de milho reidratado por Valadares Filho e Lopes (2018). Para os demais tratamentos, houve um aumento nos teores de CZ. Essa influência do capim é comprovada pelos valores de CZ na Tabela 3 que corresponderam a 6,36%, 6,15% e 6,88% para os tratamentos 40, 60 e 80% respectivamente, após todo o processo de ensilagem e separação do milho, enquanto na Tabela 4, os valores de CZ para o milho separado do capim foram de 1,40, 1,42 e 1,44% para os tratamentos 40, 60 e 80% respectivamente.

Os resultados a seguir informados na Tabela 4 são relacionados à composição química do capim Mombaça separado do milho, em cada tratamento (40, 60 e 80%) após a abertura dos silos.

Na Tabela 4 são apresentadas as análises para o Capim contido na silagem após a separação do milho, observando-se diferença significativa para CZ ( $P < 0,01$ ).

Em relação a variável de EE, a literatura Tabela de composição química e bromatológicas de alimentos segundo Valadares Filho Lopes (2018) apresenta valores em torno de 4,67 para silagem de milho grão reidratado. Nos tratamentos encontrou-se os seguintes valores: 4,29% (0%), 3,75% (40%), 4,06% (60%) e 3,57% (80%). Uma possível explicação para a queda destes está na substituição da água pelo capim, visto que os valores para EE do capim (Tabela 4) são menores que os referente ao milho (Tabela 4).

**Tabela 3.** Composição química e bromatológica das silagens experimentais após a abertura dos silos.

Itens <sup>1</sup>	Tratamento				EPM <sup>2</sup>	Valor de <i>P</i>				
	0	40	60	80		0 vs Capim	0 vs 80	L	Q	R <sup>2</sup>
	(% de água substituída pela água do capim)									
MS (%)	62,70	61,10	61,21	61,90	0,18	<0,001	<0,05	<0,01	<0,001	0,60
CZ (% da MS)	1,34	2,04	1,85	2,30	0,07	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,05	0,81
EE (% da MS)	4,29	3,75	4,06	3,57	0,07	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,78	0,54
PB (% da MS)	8,80	9,02	8,69	8,97	0,04	0,09	<0,05	0,24	0,78	—
FDN (% da MS)	7,69	13,18	10,48	14,11	0,54	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	0,65
FDA (% da MS)	2,74	6,93	5,10	7,75	0,43	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	0,71
HEM (% da MS)	4,95	6,21	5,37	6,36	0,14	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,28	0,43
CEL (% da MS)	2,14	5,65	4,15	6,61	0,37	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,05	0,71
LIG (% da MS)	0,42	1,16	0,80	1,16	0,07	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,01	0,58
DIVMS (%)	96,25	93,70	94,10	92,31	0,36	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,78	0,63
DIVMO (%)	91,58	87,40	87,95	86,91	0,47	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,05	0,68
pH	4,07	4,17	4,12	4,18	0,01	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,16	0,42
PT (meq/100g.MS)	17,35	16,58	15,88	18,35	0,21	<0,05	<0,0001	0,055	<0,0001	0,64
N-NH <sub>3</sub> (% do N total)	0,70	1,02	1,09	0,70	0,05	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,47
RMS (%)	97,92	99,87	99,94	99,65	0,20	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,01	0,77
Perda por gases (%)	0,090	0,096	0,079	0,095	0,005	0,98	0,72	0,50	0,40	—

<sup>1</sup>MS: matéria seca; CZ: cinzas; EE: extrato etéreo; PB: proteína bruta; FDN: fibra insolúvel em detergente neutro; FDA: fibra insolúvel em detergente ácido; HEM: hemicelulose; CEL: celulose; LIG: lignina; DIVMS: digestibilidade *in vitro* da matéria seca; DIVMO: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica; pH: ph da silagem; PT: poder tampão; N-NH<sub>3</sub>: nitrogênio amoniacal como % do N total, Perda por gases. <sup>2</sup>EPM: erro padrão da média.

**Tabela 4.** Composição química e bromatológica do milho e capim Mombaça contido na silagem de grão úmido reidratado.

Itens <sup>1</sup>	Capim			EPM <sup>2</sup>	Valor de <i>P</i>			Milho			EPM <sup>2</sup>	Valor de <i>P</i>		
	40%	60%	80%		L	Q	R <sup>2</sup>	40%	60%	80%		L	Q	R <sup>2</sup>
CZ (% da MS)	6,36	6,15	6,88	0,10	<0,01	<0,01	0,55	1,40	1,42	1,44	0,02	0,31	0,98	—
EE (% da MS)	2,90	2,55	3,02	0,06	0,25	<0,001	0,62	4,28	4,34	3,75	0,09	<0,01	<0,05	0,33
PB (% da MS)	15,69	16,23	15,30	0,13	0,09	<0,01	0,55	8,01	7,94	7,85	0,04	0,15	0,89	—
FDN (% da MS)	49,02	49,18	51,05	0,46	0,07	0,36	—	7,03	6,53	6,61	0,12	0,17	0,27	—
FDA (% da MS)	26,70	26,49	27,95	0,34	0,14	0,34	—	2,15	1,99	2,14	0,04	0,89	0,06	—
HEM (% da MS)	22,31	22,68	23,10	0,18	0,09	0,96	—	4,87	4,54	4,47	0,09	0,08	0,49	—
CEL (% da MS)	22,91	22,79	24,23	0,30	0,06	0,19	—	1,55	1,47	1,55	0,03	0,95	0,28	—
LIG (% da MS)	3,311	3,24	3,37	0,08	0,78	0,56	—	0,50	0,40	0,51	0,02	0,94	<0,05	0,45
DIVMS (%)	76,25	76,19	74,51	0,39	0,07	0,3	—	94,72	95,75	95,95	0,26	0,055	0,43	0,22
DIVMO (%)	67,54	67,64	65,65	0,44	0,08	0,25	—	90,26	91,61	91,45	0,28	0,08	0,19	—

<sup>1</sup>CZ: cinzas; EE: extrato etéreo; PB: proteína bruta; FDN: fibra insolúvel em detergente neutro; FDA: fibra insolúvel em detergente ácido; HEM: hemicelulose; CEL: celulose; LIG: lignina; DIVMS: digestibilidade *in vitro* da matéria seca; DIVMO: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica. <sup>2</sup>EPM: erro padrão da média.



No trabalho de Andrade (2013) para silagem de grão de milho reidratado com soro de leite e água os teores obtidos para FDN foram por volta de 20,59% e 23,22% respectivamente. Neste trabalho os teores ficaram abaixo, sendo o menor valor 7,69% e o maior valor 14,11%.

Segundo Palieraqui et al. (2006), os teores de FDN são inversamente proporcionais a DIVMS, assim como é demonstrado no presente trabalho (Tabela 3). Por exemplo, no tratamento 0% a FDN igual a 7,69% e a DIVMS igual a 96,25%, já para o tratamento 80% a FDN foi de 14,11% e DIVMS de 92,31%.

Os constituintes da parede celular celulose (CEL), hemicelulose (HEM) e lignina (LIG) influenciam na baixa digestibilidade do alimento (Fernandes et al., 2009). Os valores de CEL foram 2,14%, 5,65%, 4,15% e 6,61%, de HEM 4,95%, 6,21%, 5,37% e 6,36%, e LIG 0,42%, 1,16%, 0,80% e 1,16% para 0%, 40%, 60% e 80% respectivamente. Segundo Barbero et al. (2010) teores de LIG situam-se no intervalo de 1 a 4% em silagens. Para DIVMO os valores foram 91,58% (0%), 87,40% (40%), 87,95% (60%) e 86,91% (80%), houve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre os tratamentos.

A Tabela 4 são apresentadas as análises para o milho após a separação do capim Mombaça. As variáveis EE ( $P < 0,05$ ) e LIG ( $P < 0,05$ ) apresentaram diferença significativa.

A diferença apresentada na LIG não é esperada e pode ser justificada pela possibilidade de contaminação da amostra de milho por fragmentos de capim, mesmo com a peneiração e a separação minuciosa com a mão, contribuindo para o aumento desta variável. Conseqüentemente, a DIVMO dos tratamentos 40 e 80%, na Tabela 3, diminuíram em comparação a DIVMO da Tabela 3 referentes ao tratamento controle.

Nesse trabalho para o milho reidratado com água sem adição de capim (0%) foi obtido teor de 2,74% de FDA, enquanto que para Valadares Filho e Lopes (2018) o valor foi de 2,06%. Nos demais tratamentos houve um aumento esperado devido a troca da água pelo capim, em razão da composição química do capim (FDA, Tabela 5) quando comparada a do milho (FDA, Tabela 4).

O N-NH<sub>3</sub>/N total é um indicador da quantidade de PB degradada durante a fase de fermentação (MCDONALD et al., 1991). Os valores obtidos neste experimento foram de 0,70, 1,02, 1,09 e 0,70% para 0, 40, 60 e 80% respectivamente (Tabela 3). Teores de N-NH<sub>3</sub> abaixo de 10% da MS, são um indicativo de silagens bem preservadas (LIU et al., 2016).

Os valores de pH não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) e corresponderam a 4,07 para 0%, 4,17 para 40%, 4,12 para 60% e 4,18 para 80% (Tabela 3) corroborando com os valores do pH para silagens bem preservadas que devem estar na faixa de 3,8 a 4,2 (Mcdonald et al., 1991). Quando o pH se encontra abaixo de 4,5, microrganismos deletérios declinam restando as bactérias produtoras de ácido láctico, dessa forma ocorre a preservação pela fermentação que é dependente de ácido láctico (Van Soest, 1994; Da Silva Macedo, 2017; França, 2011).

Quanto mais rápido ocorre a queda do pH no processo de fermentação da silagem, menos as características nutricionais serão afetadas, por isso os materiais destinados ao processo de ensilagem

carecem de baixo poder tampão (Ávila et al., 2009). O poder tampão (meq/100g MS) obteve os seguintes resultados 17,35, 16,58, 15,88 e 18,35. Assim, percebe-se que o melhor tratamento para essa variável foi o 60%.

A recuperação de matéria seca gerou diferença significativa entre os tratamentos, com valores maiores nos tratamentos com adição de capim (40%, 60% e 80%) quando comparado ao tratamento 0%. Os resultados obtidos nesse trabalho (99,87% para 40%, 99,94% para 60% e 99,65% para 80%, Tabela 3) foram melhores do que a média (98,50%) encontrada nos tratamentos de Dantas (2021) que utilizou palma forrageira associada à ureia como aditivo ao milho grão.

Os valores relacionados a perda por gases (0,090, 0,096, 0,079 e 0,095%, Tabela 3) não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ). São aceitáveis valores em torno de 1 a 2% de perdas totais (McDonald et al., 1991). De acordo com Amaral et al. (2007), os gases formados na silagem são derivados de fermentações secundárias, ocasionadas por enterobactérias, bactérias do gênero *Clostridium* e microrganismos aeróbicos, que geralmente desenvolvem-se em meios com pH mais elevado.

Como foi descrito acima e pode ser observado na Tabela 5, a maioria das variáveis apresentaram diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre os tratamentos, porém, não afeta diretamente em perdas nutricionais consideráveis, entretanto, caso ainda se faça necessário é possível o acréscimo de um alimento concentrado, na dieta dos animais, para contornar o decréscimo de alguma variável. Além disso, vale destacar a carência de trabalhos utilizando capim como aditivo umidificante ao milho grão reidratado.

## AGRADECIMENTOS

Processo nº 2019/23731-7, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, R. C.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R.; Reis, R. A. (2007). Características fermentativas e químicas de silagens de capim-marandu produzidas com quatro pressões de compactação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 3, p. 532-539.
- Andrade Filho, R. et al. (2010). Degradabilidade ruminal in situ de grãos de milho maduros do tipo flint ou dentado, secos ou reconstituídos e ensilados. *Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia*, v. 47.
- Andrade, L. P. et al. (2013). Silagem de grão de milho reidratado com soro de leite e água.
- Ávila, C. L. S.; Pinto, J. C.; Figueiredo, H. C. P.; Morais, A. R.; Pereira, O. G.; Schwa, R. F. (2009). Estabilidade aeróbia de silagens de capim-mombaça tratadas com *Lactobacillus buchneri*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 5, p. 779-787.
- Barbero, L. M.; Cecato, U; Lugão, S. M. B.; Gomes, J. A. N.; Limão, V. A. Abrahão, J. J. S.; Roma, C. F. C. (2010). Produção animal e valor nutritivo da forragem de pastagem de coastcross consorciada

- com amendoim forrageiro. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 62, n. 3, p. 645-653.
- Benton, J. R. et al. (2009). Effects of corn moisture and length of ensiling on dry matter digestibility and rumen degradable protein: Nebraska Beef Cattle Report (File MP83-A, Institute of Agriculture and Natural Resources).
- Carvalho, B. F. et al. (2017). Fermentation profile and identification of lactic acid bacteria and yeasts of rehydrated corn kernel silage. Journal of Applied Microbiology, v. 122, n. 3, pág. 589-600.
- Clavin, D. et al. (2016). Red clover for silage: management impacts on herbage yield, nutritive value, ensilability and persistence, and relativity to perennial ryegrass. Grass and Forage Science, 71, 1-18.
- Correa, C. E. S. et al. (2002). Relationship between corn vitreousness and ruminal in situ starch degradability. Journal of Dairy Science, University of Wisconsin, Madison, v.85, n.11, p. 3008-3012.
- Da Silva Macêdo, A. J. et al. (2017). Microbiologia de silagens: Revisão de Literatura. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, v. 18, n. 9, p. 1-11.
- Dantas, E. E. M. (2021). Palma forrageira como aditivo associada à ureia em silagem de grão de milho.
- De Carvalho Benini, Matheus et al. (2020). Avaliação química da silagem de grão de milho reidratado em diferentes níveis de adição de água. PUBVET, v. 14, p. 119.
- Duraes, F. O. M.; Magalhaes, P. C.; De Oliveira, A. C. (2002). Índice de colheita genético e as possibilidades da genética fisiológica para melhoramento do rendimento de milho. Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE).
- Fancelli, A. L.; Dourado Neto, D. (2000). Produção de milho. Guaíba: Agropecuária. 260p.
- Fernandes, F. E. P.; Garcia, R.; Pires, A. J. V.; Pereira, O. G.; Carvalho, G. G. P.; Olivindo, C. S. (2009). Ensilagem de sorgo forrageiro com adição de ureia em dois períodos de armazenamento. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 38, n. 11, p. 2111-2115.
- França, A. F. S. et al. (2011). Características fermentativas da silagem de híbridos de sorgo sob doses de nitrogênio.
- Gusmão, J.O.; Danes, M.A.C.; Casagrande, D.R.; Bernardes, T.F. (2018). Total mixed ration silage containing elephant grass for small-scale dairy farms. Grass Forage Science, n. April, p. 1–10.
- Hale, W. H. (1973). Influence of processing on the utilization of grains (starch) by ruminants. Journal of Animal Science, Champaign, v.37, n.04, p.1075-1080.
- Jones, R.; Jones, D. I. H. (1996). The effect of in-silo effluent absorbents on effluent production and silage quality. Journal of Agricultural Engineering Research, v.64, p.173-186.
- Liu, Q., Li, X., Seare, T. D., Zhang, J., Shao, T. (2016). Effects of Lactobacillus plantarum and fibrolytic enzyme on the fermentation quality and in vitro digestibility of total mixed rations silage including rape straw. J. Integ. Agric.
- Lopes, A. B. R. C. et al. (2005). Métodos de reconstituição da umidade de grãos de milho e a composição química da massa ensilada. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 95-101.

- Lucci, C. S.; Fontolan V.; Hamilton T. R.; Klu R.; Wickbold V. (2008). Processamento de grãos de milho para ruminantes: Digestibilidade aparente e “in situ”. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v.45, n. 1, p.35-40.
- Machado, W. K. R. et al. (2019). Silagem de grão úmido e reidratado na dieta de ruminantes. XII Mostra Científica FAMEZ I Mostra Regional de Ciências Agrárias, Campo Grande, MS.
- Mcdonald, P.; Henderson, A. R.; Heron, S. (1991). *The biochemistry of silage*. 2ª ed. Marlow: Chalcombe Publications. 340p.
- O’kiely, P.; Pahlow, G. (2003). Comparison of buffering capacity of grasses determined using two different techniques. Research Report on Beef Production. Co Meath, Ireland: Teagasc Grange Research Centre.
- Oude Elferink, S.J. W. H. et al. (1999). Silage fermentation processes and their manipulation. In: FAO electronic conference on tropical silage, Rome.
- Owens, F. N.; Zinn, R. A.; Kim, Y. K. (1986). Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. *Journal of animal Science*, 63, 1634.
- Palieraqui, J. G. B.; Fontes, C. A. A.; Ribeiro, E. G.; Cóser, A. C.; Martins, C. E.; Fernandes, A. M. (2006). Influência da irrigação sobre a disponibilidade, a composição química, a digestibilidade e o consumo dos capins mombaça e Napier. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2381-2387.
- Playne, M. J.; Mcdonald, P. (1966). The buffering constituents of herbage and of silage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 17, p.264-268.
- Rezende, A. V. et al. (2014). Rehydration of corn grain with acid whey improves the silage quality. *Animal Feed Science and Technology*, v. 197, p. 213-221.
- Robertson, J. B.; Soest, P. J. van. (1981). The detergent system of analysis and its application to human foods. In: JAMES et al (ed.). *The analysis of dietary fiber in food*. New York: Marcel Dekker. p. 123-158.
- SAS (1999). Institute - Statistical Analysis System SAS/STAT User's Guide 8.0 North Caroline, NC. 3365p.
- Shapiro, S. S.; Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for Normality. *Biometrika*, v. 52(3-4), p. 591-611. DOI: 10.1093/biomet/52.3-4.591.
- Silva, M. R. H. D. et al. (2018). Corn grain processing improves chemical composition and fermentative profile of rehydrated silage. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 40.
- Soares, F. A. et al. (2020). Silagem de grão de milho reidratado com a utilização de aditivos.
- Tilley, J. M. A., Terry, R. A. (1963). A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, 18(2):104-111.
- Tomaz, P. K. et al. (2018). Effect of sward height on the fermentability coefficient and chemical composition of Guinea grass silage. *Grass and Forage Science*, Chichester, v. 00, p. 1-11.

- Valadares Filho, S. C. et al. (2010). Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. CQBAL 3.0. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. Suprema Gráfica Ltda. 502p.
- Valadares Filho, S. C, Lopes, S. A et al. (2018). CQBOL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes.
- Van Soest, P. J. (1994). Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Comstock Publishing Associations. 476p.
- Velho, J. P., Mühlbach, P. R. F., Nörnberg, J. L., Velho, I. M. P. H., Genro, T. C. M., Kessler, J. D. (2007). Composição bromatológica de silagens de milho produzidas com diferentes densidades de compactação. Revista Brasileira de Zootecnia, 36(5), 1532–1538.

## Índice Remissivo

- B**  
banco de sementes, 65, 66, 67, 68, 69
- C**  
Cerrado, 50, 51, 52, 55, 57, 58, 61  
Classificação supervisionada, 6
- G**  
Grãos, 23
- M**  
malva, 65, 67, 69  
Matopiba, 50
- P**  
pastagens degradada, 66, 67, 68, 70
- Perdas, 23  
plantas daninhas, 65, 68, 69
- Q**  
QGIS, 8, 9
- S**  
SAVI, 52, 54, 55, 57, 60, 61
- T**  
Temperatura de Superfície Terrestre, 53, 54
- U**  
Umidade, 29  
Unidades de conservação, 43

## Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia – Fitotecnia na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 202 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 131 resumos simples/expandidos, 83 organizações de e-books, 53 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e

revisor de 22 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 103 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 57 organizações de e-books, 42 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com), [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).



  **Luciano Façanha Marques**

Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1997). Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2006). Mestre em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2009). Doutor em Agronomia (Solos e nutrição de plantas) pela Universidade Federal da Paraíba (2012). Professor Adjunto IV, Universidade Estadual do Maranhão. Contato: [lucianomarques@professor.uema.br](mailto:lucianomarques@professor.uema.br)





**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)