

Amanda Vasconcelos Guimarães
(Organizadora)

ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura



Amanda Vasconcelos Guimarães
(Organizadora)

ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Zootecnia: sistema de produção animal e forragicultura

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Amanda Vasconcelos Guimarães

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Z87 Zootecnia: sistema de produção animal e forragicultura / Organizadora Amanda Vasconcelos Guimarães. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-936-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.360222202>

1. Zootecnia. I. Guimarães, Amanda Vasconcelos (Organizadora). II. Título.

CDD 636

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos - CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa - Paraná - Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A demanda por proteína animal, como carne e leite, é crescente e estimulada pelo crescimento populacional. Atualmente, o desafio da produção animal é produzir alimentos em quantidade e qualidade, em sistemas de produção que se ajustem às realidades específicas locais e regionais, considerando aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais, de forma competitiva e sustentável. Nesse sentido, pesquisadores e pecuaristas brasileiros estão cada vez mais atentos as mudanças e exigências do setor de produção, buscando soluções e tecnologias para garantir eficiência produtiva, competitividade e a sustentabilidade dos sistemas de produção animal.

O e-book, intitulado “Zootecnia: Sistemas de produção animal e forragicultura”, traz sete capítulos sobre diferentes assuntos da produção animal e produção de forragem. Esta obra abordará temas como: avaliação dos princípios de saúde e bem-estar animal, uso de termografia na produção de suínos, mensuração de garupa como uma ferramenta para seleção de matrizes, potencial carrapaticida da geoprópolis de abelha urucu, uma revisão sobre a viabilidade da produção de leite a pasto no Brasil, bem como, o uso de sistemas integrados como estratégia de renovação e recuperação de pastagem degradadas, e efeito do uso de aditivos sobre a composição nutricional de silagem de cana-de-açúcar.

Este é um material multidisciplinar, destinado a produtores rurais, acadêmicos e profissionais das áreas de zootecnia, veterinária, agronomia, e todos aqueles que buscam conhecimento científico de fácil acesso. Assim, cabe aqui agradecer aos autores, por terem colaborado enviando seus trabalhos e a Atena Editora por permitir a divulgação científica e publicação simplificada de textos em diferentes áreas de conhecimento.

Amanda Vasconcelos Guimarães

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AVALIAÇÃO *in vitro* DO USO DA GEOPRÓPOLIS DE ABELHA URUÇU (*Melipona scutellaris*) COMO AGENTE CARRAPATICIDA

Islane Lorrane Carvalho Fagundes

Fred da Silva Julião

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222021>

CAPÍTULO 2..... 12

USO DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA PRODUCCIÓN PORCINA DE PRECISIÓN. VALIDACIÓN DE EQUIPOS Y EXPERIENCIAS

Paula Sánchez-Giménez

Laura Martínez Alarcón


Iván Galindo

Antonio Marín-Moya

Livia Mandonça Pascoal

Sarah Chagas

Guillermo Ramis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222022>

CAPÍTULO 3..... 25

MENSURAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE GARUPA DE NOVILHAS DA RAÇA NELORE (*Bos taurus, indicus*)

Wellington Hartmann

Jessica Aparecida Farias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222023>

CAPÍTULO 4..... 29

BEM-ESTAR DE BOVINOS DE LEITE NA MICRORREGIÃO DE ERECHIM – RS: PRINCÍPIOS DE BOA SAÚDE E COMPORTAMENTO APROPRIADO

Diego Azevedo Mota

Aline Fachin Martini

Bruna Laurindo Rosa

Samuel de Paula

Márcia Maria Oziembowski

Nerandi Luiz Camerini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222024>

CAPÍTULO 5..... 41

PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO NO BRASIL

Haroldo Wilson da Silva


Arleto Tenório dos Santos

Luis Eduardo Vieira Pinto

Maycon Amim Vieira

Pierro Eduardo Perego

Thadeu Henrique Novais Spósito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222025>

CAPÍTULO 6..... 52

**INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA COMO ESTRATÉGIA PARA RECUPERAÇÃO E
RENOVAÇÃO DE ÁREAS DE PASTAGEM DEGRADADA**

Albert José dos Anjos


Alberto Jefferson da Silva Macêdo

Danielle Nascimento Coutinho

Carolina de Paula Pires

Rafael Lelis de Freitas

Haviner Paixão de Sena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222026>

CAPÍTULO 7..... 65

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE ALTOS TEORES DE BENZOATO DE SÓDIO NA
COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR**


Miguel Antonio Lara-Calderón

Celso Heinzen Junior

Odimári Pricila Prado Calixto

Egon Henrique Horst

Valter Harry Bumbieris Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222027>

SOBRE A ORGANIZADORA..... 72

ÍNDICE REMISSIVO..... 73

EFEITO DA APLICAÇÃO DE ALTOS TEORES DE BENZOATO DE SÓDIO NA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 12/01/2022

Miguel Antonio Lara-Calderón

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Zootecnia
Londrina – Paraná
<https://orcid.org/0000-0002-2236-5014>

Celso Heinzen Junior

University of Wisconsin Madison, Department
of Animal and Dairy Sciences
Madison - Wisconsin
<https://orcid.org/0000-0002-8268-7875>

Odimári Pricila Prado Calixto

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Zootecnia
Londrina – Paraná
<https://orcid.org/0000-0003-1155-7210>

Egon Henrique Horst

Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Departamento de Medicina Veterinária
Guarapuava - Paraná
<https://orcid.org/0000-0002-4380-8486>

Valter Harry Bumbieris Junior

Universidade Estadual de Londrina,
Departamento de Zootecnia
Londrina – Paraná
<https://orcid.org/0000-0001-7255-4887>

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química de silagem de cana-de-açúcar adicionada com teores crescentes

de benzoato de sódio nas proporções de 0,00 (controle), 0,25%, 0,50%, 0,75% e 1,00% em relação à matéria natural. Após a colheita, a cana-de-açúcar foi picada e colocada em silos experimentais de polietileno para resultar em 600 kg de MS m⁻³, os silos foram abertos após 30 dias. O aumento da concentração de benzoato de sódio na silagem promoveu redução linear no teor de proteína bruta, variando de 2,79% a 2,51%. Todos os componentes da parede celular foram afetados pela adição de benzoato de sódio nas silagens (P<0,05), a exceção de lignina. A adição de benzoato de sódio reduziu a concentração de fibra em detergente neutro (P=0,0015), sendo que com 0,50% de inclusão obteve-se o menor teor (51,60%). Os teores de fibra em detergente ácido não diferiram entre os níveis de inclusão de benzoato de sódio; porém, para o teor de fibra detergente ácido, assim como para a celulose, houve redução em relação à silagem controle. Os níveis altos de benzoato de sódio utilizado neste trabalho, acima do comumente estudado, demonstrou melhorar a silagem de cana-de-açúcar com teores de matéria seca normalmente difíceis de controlar.

PALAVRAS-CHAVE: Aditivo químico, conservação de forragens, fermentação alcoólica, fracionamento de carboidratos.

EFFECT OF THE APPLICATION OF HIGH LEVELS OF SODIUM BENZOATE ON THE NUTRITIONAL COMPOSITION OF SUGARCANE SILAGE

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the chemical composition of sugarcane silage

added with increasing levels of sodium benzoate in proportions of 0.00 (control), 0.25%, 0.50%, 0.75%, and 1.00% in relation to the natural matter. After harvesting, the sugarcane was chopped and placed in experimental polyethylene silos to result in 600 kg of DM m⁻³, the silos were opened after 30 days. The increase in the concentration of sodium benzoate in the silage promoted a linear reduction in the crude protein content, ranging from 2.79% to 2.51%. All cell wall components were affected by the addition of sodium benzoate to the silages (P<0.05), with the exception of lignin. The addition of sodium benzoate reduced the neutral detergent fiber concentration (P=0.0015), and with 0.50% of inclusion, the lowest content was obtained (51.60%). Acid detergent fiber contents did not differ between sodium benzoate inclusion levels; however, for the acid detergent fiber content, as well as for the cellulose, there was a reduction in relation to the control silage. The high levels of sodium benzoate used in this work, above those commonly studied, have been shown to improve sugarcane silage with dry matter contents normally difficult to control.

KEYWORDS: Alcoholic fermentation, chemical additive, carbohydrate fractionation, fodder conservation.

1 | INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é um importante recurso alimentar em muitos países tropicais, sendo produzida em mais de 100 países em todo o mundo, e sua produção de biomassa supera a de qualquer outra forragem, podendo ser utilizada na dieta animal, principalmente pequenos e grandes ruminantes, como estratégia de desenvolvimento agrícola sustentável de muitos países (REYES-GUTIÉRREZ *et al.*, 2018). No entanto, a colheita diária prejudica as práticas de manejo do campo e pode demandar mão de obra excessiva, o que tem levado ao aumento do uso da cana-de-açúcar como silagem.

Na maturidade, a cana-de-açúcar normalmente contém mais de 40% de carboidratos solúveis em água com base na matéria seca (PEDROSO, A. F. *et al.*, 2017), que constitui a maior fração da matéria orgânica digestível. Além disso, a ensilagem da cana-de-açúcar resulta na conversão da maioria dos carboidratos solúveis em água em produtos finais da fermentação (MCDONALD *et al.*, 1991). Ao contrário das silagens tradicionais, o processo de fermentação dessa forragem é comumente dominado por leveduras, sendo o etanol o principal produto final da fermentação nas silagens de cana-de-açúcar (KUNG; STANLEY, 1982), resultando em perdas de até 30% de matéria seca (REYES-GUTIÉRREZ *et al.*, 2018), empobrecendo a qualidade nutricional dos alimentos. Portanto, o uso de aditivos tem se mostrado essencial na ensilagem dessa cultura (SIQUEIRA *et al.*, 2010).

Sabe-se que, uma vez adicionado à forragem ensilada, o benzoato de sódio é convertido em ácido benzóico, que auxilia na redução do pH da silagem mais rapidamente na fase inicial da fermentação. Essa rápida redução do pH durante a criação da silagem pode tanto melhorar a fermentação quanto auxiliar na redução das perdas, bem como melhorar a estabilidade aeróbia (KNICKY; SPÖRNDLY, 2011), principalmente em gramíneas

(CONAGHAN; O'KIELY; O'MARA, 2010). Vários estudos comprovam essa eficiência na preservação da matéria seca (QUEIROZ *et al.*, 2013). Pedroso *et al.* (2006) demonstraram aumento na digestibilidade da matéria seca da silagem de cana-de-açúcar com adição de benzoato de sódio, mas sem redução na produção de etanol, sugerindo intensa degradação dos carboidratos não fibrosos pelas leveduras durante a produção da silagem.

Estudos relacionados demonstraram que o nível adequado desse aditivo ainda é discutível. Enquanto Pedroso *et al.* (2010) enfatizaram que 0,05% na matéria natural seria suficiente para a obtenção de um processo de fermentação eficiente, Bernardes *et al.* (2015) descreveu melhores resultados após adicionar um nível quatro vezes maior. É por isso, que nosso objetivo foi avaliar a composição química da silagem de cana-de-açúcar, conforme a adição de teores crescentes de benzoato de sódio até 1% da massa total, considerando a eficácia no controle da fermentação alcoólica, na preservação do valor nutricional da forragem durante a ensilagem.

2 | MATERIAIS E METODO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) utilizada para produção de silagem foi preparada em Mandaguari, Paraná, Brasil, localizada nas coordenadas 23°32'S e 51°40'W a uma altitude de 670 m. Imediatamente após a colheita, a cana-de-açúcar foi picada em aproximadamente 20 mm, sendo então realizada a homogeneização manual com benzoato de sódio nas proporções de 0,00 (controle), 0,25%, 0,50%, 0,75% e 1,00% em relação à massa total.

Vinte baldes de polietileno com capacidade de 5 L foram utilizados como silos experimentais, fechados com tampas de plástico, lacrados com fita adesiva e armazenados em ambiente interno. A cana picada foi adicionada aos baldes em quantidade para resultar em 600 kg de MS m⁻³. Após 30 dias, os silos foram abertos, sendo descartados 5 cm das porções superior e inferior. Foram coletadas amostras imediatamente após a abertura para análise no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição de Animais da Universidade Estadual de Londrina (LANA-UEL). Primeiramente, as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 h depois moídas a 1 mm em moinho tipo Wiley.

As amostras pré-secas foram utilizadas para determinar a matéria seca total (MS), matéria orgânica (MO), cinzas, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), lignina (LIG), hemicelulose (HEM), fibra em detergente neutro (FDN) e teores de fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com métodos descritos pela AOAC International (2000). O fracionamento dos carboidratos foi realizado de acordo com estimativas sugeridas por Sniffen *et al.* (1992)

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. O teste F foi aplicado a 5% de probabilidade de confiança por meio de análise de variância (ANOVA) e, em seguida, o teste Tukey foi implementado para comparação de médias múltiplas ao nível de 5% de significância por meio do software SAS (1993).

Os dados também foram submetidos à análise de regressão polinomial, considerando a resposta da aplicação dos diferentes níveis do aditivo, por meio do procedimento de regressão no mesmo software.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As silagens apresentaram teores de matéria seca comumente descritos para a cana-de-açúcar, não havendo diferença entre as silagens com diferentes níveis de benzoato de sódio adicionado e exibindo uma média de 26,14%. No presente trabalho é possível analisar que em silagens com benzoato de sódio há uma estabilidade na perda de matéria seca, o que foi observado também por Bernardes *et al.* (2007), que observaram melhora na recuperação da MS em doses de 0,2% e 0,3% de BS, o que possivelmente está relacionado à ação higroscópica do sal, que faz com que as células da planta retenham mais água por possuírem um meio rico em soluto, porém, como analisado, em quantidades baixas.

O aumento na concentração de benzoato de sódio na silagem promoveu redução linear no teor de proteína bruta ($P < 0,05$), que variou de 2,79% a 2,51% entre os extremos. A redução obtida neste estudo foi de 0,43 pontos percentuais para cada aumento de 0,25% na dose de benzoato de sódio. Apesar da redução, Muck *et al.* (2018) ressaltam que a adição deste aditivo pareceu otimizar o fluxo de proteínas para o duodeno de bovinos, melhorando o desempenho produtivo de vacas leiteiras (NADEAU *et al.*, 2015). Entretanto, é possível sinalizar também que as silagens que foram adicionadas ao menor nível do aditivo mostraram o maior teor de matéria seca de 27,62 % (Tabela 1).

Todos os componentes da parede celular foram afetados pela adição de benzoato de sódio nas silagens ($P < 0,05$), a exceção de lignina. Ademais, não foi observado comportamento definido entre os níveis de benzoato de sódio utilizados para FDN, sendo que com 0,50% de inclusão obteve-se o menor teor (51,60%), e o teor obtido com 0,75% de inclusão foi o mais próximo ao da silagem controle (55,88 e 58,09 %, respectivamente).

Do mesmo modo, tendência semelhante foi observada para a hemicelulose nos mesmos níveis, pois, independentemente do conteúdo. Os teores de FDA não diferiram entre os níveis de inclusão de benzoato de sódio; porém, para o teor de FDA, assim como para a celulose, houve redução em relação à silagem controle. Silagens de melhor qualidade podem ser caracterizadas através de menores teores de FDA, pois a digestibilidade da MS é inversamente proporcional ao teor deste componente da parede celular (MERTENS, 1982 apud VALERIANO *et al.*, 2009).

Pedroso *et al.* (2011) também descreveram redução no teor de FDA da silagem de cana-de-açúcar com um nível muito inferior ao da silagem de cana que testamos (0,5 g por kg); entretanto, essa tendência não foi observada para o FDN, o que pode sugerir uma vantagem para a adição de níveis mais elevados de benzoato de sódio, como os estudados neste trabalho. Apesar disso, estudos com benzoato de sódio mostram grande divergência

em relação à caracterização química da silagem, sendo sugeridos novos estudos sobre o assunto.

Variável	Silagens					P-Valor	CV (%)
	Controle	BS 0,25%	BS 0,50%	BS 0,75%	BS 1%		
Matéria Seca (% MN)	24,88	27,62	26,67	26,37	25,18	NS	4,56
Matéria orgânica (% MS)	96,50	96,19	97,31	97,91	96,54	NS	1,07
Cinza (% MS)	3,50	3,81	2,69	2,09	3,46	NS	3,64
Proteína Bruta† (% MS)	2,75 ^a	2,79 ^a	2,60 ^{ab}	2,51 ^{ab}	2,36 ^b	0,0071	8,41
Extrato Etéreo (% MS)	0,46	0,51	0,22	0,60	0,53	NS	33,66
FDN (% MS)	58,09 ^a	52,55 ^c	51,60 ^c	55,80 ^{ab}	53,05 ^{bc}	0,0015	4,87
FDA (% MS)	34,98 ^a	31,46 ^b	29,72 ^b	31,67 ^b	29,57 ^b	0,0334	6,89
Hemicelulose (% MS)	23,11 ^{abc}	21,09 ^c	21,88 ^c	24,21 ^a	23,48 ^{ab}	0,0060	6,79
Celulose (% MS)	31,55 ^a	28,40 ^{ab}	26,42 ^b	28,39 ^{ab}	26,40 ^b	0,0394	9,49
Lignina (% MS)	3,43	3,05	3,30	3,28	3,147	NS	20,33
CHT (% MS)	93,29	92,90	94,50	94,81	93,66	NS	1,10
CNF (% MS)	38,39	44,10	45,02	42,39	43,51	NS	7,22
A+B1 (% CHT)	45,10	51,20	50,52	47,58	49,86	NS	4,45
B2 (% CHT)	46,88	41,47	41,57	44,55	42,53	NS	5,67
C (% CHT)	8,22	7,33	7,91	7,87	7,61	NS	12,33

$$\hat{Y} = 2,814 - 0,424x; R^2:0,9041$$

R²: Coeficiente de determinação; CV, coeficiente de variação; BS, benzoato de sódio; MN, matéria natural; MS, matéria seca; FDN, fibra em detergente neutro; FDA, fibra em detergente ácido; CHT, carboidratos totais; CNF, carboidratos não fibrosos; NS, não significativo.

As médias, seguidas de letras diferentes na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

Tabela 1. Composição química e fracionamento de carboidratos das silagens de cana-de-açúcar com diferentes teores de benzoato de sódio.

CONCLUSÃO

O Benzoato de sódio pode influenciar a composição química da silagem de cana-de-açúcar, colaborando com um melhor padrão fermentativo. Os altos níveis de benzoato de sódio usados nesta pesquisa, por cima do comumente examinados, têm demonstrado melhorar e preservar a qualidade da silagem de cana-de-açúcar com teor de matéria seca normalmente difícil de controlar, entretanto, recomenda-se o nível de 0,25% de benzoato de sódio, dosagem que apresentou interessante potencial para conservar o valor nutricional

de proteína bruta da cana-de-açúcar ensilada.

REFERÊNCIAS

AOAC INTERNATIONAL. **Official Methods of Analysis**. 17th ed. Arlington, VA, USA: AOAC International, 2000.

BERNARDES, T. F.; DE OLIVEIRA, I. L.; LARA, M. A.S.; CASAGRANDE, D. R.; ÁVILA, C. L.S.; PEREIRA, O. G. Effects of potassium sorbate and sodium benzoate at two application rates on fermentation and aerobic stability of maize silage. **Grass and Forage Science**, vol. 70, no. 3, p. 491–498, 1 Sep. 2015. DOI 10.1111/GFS.12133.

BERNARDES, Thiago Fernandes; REIS, Ricardo Andrade; SIQUEIRA, Gustavo Rezende; AMARAL, Rafael Camargo do; PIRES, Aureliano José Vieira. Estabilidade aeróbia da ração total e de silagens de capim-marandu tratadas com aditivos químicos e bacterianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 36, no. 4, p. 754–762, 2007.

CONAGHAN, P.; O'KIELY, P.; O'MARA, F. P. Conservation characteristics of wilted perennial ryegrass silage made using biological or chemical additives. **Journal of Dairy Science**, vol. 93, no. 2, p. 628–643, 1 Feb. 2010. <https://doi.org/10.3168/JDS.2008-1815>.

KNICKY, M.; SPÖRNDLY, R. The ensiling capability of a mixture of sodium benzoate, potassium sorbate, and sodium nitrite. **Journal of Dairy Science**, vol. 94, no. 2, p. 824–831, 1 Feb. 2011. <https://doi.org/10.3168/JDS.2010-3364>.

KUNG, L.; STANLEY, R. W. Effect of Stage of Maturity on the Nutritive Value of Whole-Plant Sugarcane Preserved as Silage. **Journal of Animal Science**, vol. 54, no. 4, p. 689–696, 1 Apr. 1982. DOI 10.2527/JAS1982.544689X.

MCDONALD, Peter; HENDERSON, Nancy; HERON, Shirley. **The biochemistry of silage**. 2nd ed. Marlow, Bucks: Chalcombe, 1991.

MUCK, R. E.; NADEAU, E. M.G.; MCALLISTER, T. A.; CONTRERAS-GOVEA, F. E.; SANTOS, M. C.; KUNG, L. Silage review: Recent advances and future uses of silage additives. **Journal of Dairy Science**, vol. 101, no. 5, p. 3980–4000, 1 May 2018. <https://doi.org/10.3168/JDS.2017-13839>.

NADEAU, E.; JOHANSSON, B.; RICHARDT, W.; MURPHY, M.; AUERBACH, H. Protein quality of grass silage as affected by silage additives and its effects on dairy cow performance. **Journal of Dairy Science**, vol. 98, p. 206–215, 2015.

PEDROSO, A. F.; ESTEVES, S. N.; BARIONI JUNIOR, W.; SOUZA, G. B. Chemical composition, fermentation profile and apparent digestibility of sugarcane silage treated with chemical additives. **Boletim de Indústria Animal**, vol. 74, no. 3, p. 182–194, 1 Nov. 2017. DOI 10.17523/BIA.V74N3P182.

PEDROSO, André de Faria; NUSSIO, Luiz Gustavo; RODRIGUES, Armando de Andrade; SANTOS, Flávio Augusto Portela; MOURÃO, Gerson Barreto; BARIONI, Waldomiro B. Performance of dairy cows fed rations produced with sugarcane silages treated with additives or fresh sugarcane. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 39, no. 9, p. 1889–1893, Sep. 2010. DOI 10.1590/S1516-35982010000900005.

PEDROSO, André de Faria; NUSSIO, Luiz Gustavo; WALDOMIRO, Barioni; RODRIGUES, Armando De Andrade; LOURES, Daniele Rebouças Santana; DE CAMPOS, Fabio; RIBEIRO, José Leonardo; MARI, Lucas José; ZOPOLLATTO, Maity; JUNQUEIRA, Marta; SCHMIDT, Patrick; PAZIANI, Solidete De Fátima; HORII, Jorge. Performance of Holstein heifers fed sugarcane silages treated with urea, sodium benzoate or *Lactobacillus buchneri*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 41, no. 4, p. 649–654, 2006. DOI 10.1590/S0100-204X2006000400015.

PEDROSO, André de Faria; RODRIGUES, Armando de Andrade; BARIONI JÚNIOR, Waldomiro; SOUZA, Gilberto Batista de. Fermentation parameters, quality and losses in sugarcane silages treated with chemical additives and a bacterial inoculant. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 40, no. 11, p. 2318–2322, 2011. DOI 10.1590/S1516-35982011001100006.

QUEIROZ, O. C.M.; ARRIOLA, K. G.; DANIEL, J. L.P.; ADESOGAN, A. T. Effects of 8 chemical and bacterial additives on the quality of corn silage. **Journal of Dairy Science**, vol. 96, no. 9, p. 5836–5843, 1 Sep. 2013. <https://doi.org/10.3168/JDS.2013-6691>.

REYES-GUTIÉRREZ, José; MONTAÑEZ-VALDEZ, Oziel; GUERRA-MEDINA, Cándido; DE COSS, Alejandro Ley. Effect of the inclusion of additives on the quality of sugarcane silage. **Revista MVZ Córdoba**, vol. 23, no. 2, p. 6710–6710, 2018. <https://doi.org/10.21897/RMVZ.1358>.

SIQUEIRA, Gustavo Rezende; REIS, Ricardo Andrade; SCHOCKEN-ITURRINO, Ruben Pablo; PIRES, Aureliano José Vieira; BERNARDES, Thiago Fernandes; ROTH, Marcella de Toledo Piza. Queima e aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana-de-açúcar 1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 39, no. 1, p. 103–112, 2010.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of animal science**, vol. 70, no. 11, p. 3562–3577, 1992. <https://doi.org/10.2527/1992.70113562x>.

VALERIANO, Alexandre Rocha; PINTO, José Cardoso; DA SILVA ÁVILA, Carla Luiza; EVANGELISTA, Antônio Ricardo; TAVARES, Valdir Botega; SCHWAN, Rosane Freitas. Efeito da adição de *Lactobacillus* sp. Na ensilagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 38, no. 6, p. 1009–1017, Jun. 2009. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000600006>.

SOBRE A ORGANIZADORA

AMANDA VASCONCELOS GUIMARÃES - Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Mestrado em Zootecnia na área de nutrição e produção animal pela Universidade Federal de Viçosa - UFV e Doutorado em Zootecnia na área de produção e nutrição de ruminantes pela Universidade Federal de Lavras - UFLA. Atua na área de nutrição e produção animal, com ênfase em nutrição e alimentação, avaliação de alimentos, forrageiras e resíduos agroindustriais. É Tutora EAD na Faculdade Unyleya, no curso de Pós-Graduação em Zootecnia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aditivo químico 65

Alimentação 2, 35, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 51, 72

B

Bacias leiteiras 42

Bovino 1, 40, 41

Bovinocultura 2, 25, 26, 30, 35, 41, 43, 58

Bovinos leiteiros 39, 41

C

Capacidade de suporte 49, 54

Capim elefante 44

Carrapatos 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 31, 32, 35, 36

Células somáticas 29, 31, 32, 35, 38

Ciclagem de nutrientes 52, 57

Claudicação 31, 34

Clima 30, 36, 44, 48, 55

Comportamento 29, 31, 32, 37, 38, 39, 58, 61, 63, 68

Compostos fenólicos 8, 11

Concentrado 45, 47

Culturas agrícolas 53

D

Desempenho animal 48

E

Ectoparasitoidas 2

Ensilagem 66, 67, 71

Estabilidade aeróbia 66, 70

Estresse 29

F

Fármacos 2

Fermentação alcoólica 65, 67

Fertilizantes 52, 57, 58, 59, 62, 64
Forrageiras 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 63, 72
Fracionamento de carboidratos 65, 69

G

Gramíneas 43, 44, 45, 46, 50, 55, 59, 60, 66

H

Hipertermia 12, 16, 19, 21

Hipômetro 25, 26

Hipotermia 12, 13, 16, 17, 18, 19

I

Interação humano-animal 39

L

Lactação 42, 44, 45, 47

Leveduras 6, 66, 67

M

Manejo de áreas integradas 52

Melhoramento genético 27

N

Neonatos 12, 13, 23

Nutrição animal 41

Nutrientes 43, 49, 52, 54, 55, 57, 58, 59

O

Orgânico 1, 5, 9, 40

P

Partos distócicos 25, 26, 36

Pastagem 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 62, 64

Pastejo 35, 39, 41, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 54, 60, 61, 62, 63, 64

Pasto 3, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61

Persistência da pastagem 48

Piquete 46, 48

Preservação do solo 53

Produção animal 2, 29, 34, 40, 48, 49, 51, 53, 54, 60, 62, 63, 64, 72

Produção de forragem 42, 47, 48, 52, 59, 60, 64
Produção de leite 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51
Progênes 25, 27
Própolis 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11

R

Reprodução 25, 26, 44
Resinas 3
Ruminantes 40, 43, 48, 66, 72

S

Seleção 8, 25, 26, 27, 28, 32
Sequestro de carbono 53
Sistema agropastoril 52
Sistema de manejo 43
Sistemas integrados 54, 61, 63
Sustentabilidade 50, 51, 52, 54, 56

T

Taxa de lotação 44, 46, 47, 48, 49, 54
Teleóginas 1, 3, 4, 5, 6

U

Umidade 44, 59

W

Welfare quality 30

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura



🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura

