

Biociência Animal

Alécio Matos Pereira
Tairon Pannunzio Dias e Silva
Sara Silva Reis
(Organizadores)



Biociência Animal

Alécio Matos Pereira
Tairon Pannunzio Dias e Silva
Sara Silva Reis
(Organizadores)



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: Natália Sandrini
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 Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
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 Farias – 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 de 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 Pietrobom – 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. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
B615	Biociência animal [recurso eletrônico] / Organizadores Alécio Matos Pereira, Tairon Pannunzio Dias e Silva, Sara Silva Reis. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-785-7 DOI 10.22533/at.ed.857192811 1. Biociência. 2. Zoologia. I. Pereira, Alécio Matos. II. Silva, Tairon Pannunzio Dias e. III. Reis, Sara Silva. CDD 590
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro de “Biociência Animal” une várias abordagens da utilização do animal para desenvolver o bem-estar humano, ciência animal e segurança alimentar. É um livro versátil que tem 7 capítulos e vários colaboradores especializados na área da ciência animal.

São abordados em seus capítulos assuntos como equoterapia, métodos alternativos para conservação de peças anatômicas, ação da melatonina e do estrógeno sobre o crescimento do tumor e métodos de avaliação da qualidade de carne moída além de outros temas.

A equoterapia, é um método terapêutico que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem interdisciplinar nas áreas de saúde, educação e equitação, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiência e/ou com necessidades especiais alcançando excelentes resultados no desenvolvimento da psicomotricidade e inclusão de jovens com necessidades especiais.

A busca por alternativas ao formol é fundamental para diminuir o seu uso, visto que é uma substância tóxica para o ser humano. Um olhar sobre alternativas para entender o processo mitótico que leva o crescimento dos tumores faz desse capítulo uma fonte para verificar a influência da melatonina e estrógeno no crescimento desse tumor.

O crescimento populacional e a necessidade por alimentos que atendam a crescente demanda, imprime o uso de alternativas alimentares na produção animal. Nesse contexto, o estudo do uso da silagem de grão úmido de milho na alimentação de bovinos de corte torna-se assunto fundamental para o avanço da capacidade produtiva dos animais e rentabilidade do setor, principalmente nos confinamentos.

Um país de mais de 210 milhões de habitantes, com uma demanda crescente por produtos de origem animal, requer um olhar preciso sobre os caminhos da produção dos produtos de origem animal. O capítulo métodos de avaliação da qualidade de carne moída lança um olhar a microbiologia e aos aspectos físico-químicos desse produto tão utilizado na cozinha brasileira

Este livro é destinado a promover fonte de ensino para os estudantes da ciência animal, apresentando uma abordagem eficiente sobre temas relevantes nessa área e enriquecendo em conhecimentos os que minuciosamente estudarem seus capítulos.

Alécio Matos Pereira
Tairon Pannunzio Dias e Silva
Sara Silva Reis

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
“UM NOVO OLHAR SOBRE QUATRO PATAS: EQUOTERAPIA”	
Jullyana de Souza Silva	
Amanda Melo Sant'anna Araújo	
Eric Francelino Andrade	
Débora Ribeiro Orlando	
Tânia Pires da Silva	
Claudinete da Assunção Ramos Penha	
Camila Fernandes Oliveira	
Bruna Maria Braga Teixeira	
Igor Vitor Alcântara Calmon	
Karolline Aires da Costa	
Lun Miranda Sales	
Karielly Amaral Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.8571928111	
CAPÍTULO 2	10
AÇÃO DA MELATONINA E DO ESTRÓGENO SOBRE O CRESCIMENTO DO TUMOR DE EHRLICH EM CAMUNDONGOS SWISS	
Danielle Dutra Pereira	
Wanessa Noadya Ketry de Oliveira	
Priscila Maria do Santos Oliveira	
Laíse de Souza Elias	
Jeine Emanuele Santos da Silva	
Thaís Heloise da Silva Almeida	
George Chaves Jimenez	
Joaquim Evêncio Neto	
DOI 10.22533/at.ed.8571928112	
CAPÍTULO 3	23
AVALIAÇÃO DE MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA CONSERVAÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS E SUAS APLICAÇÕES CONSCIENTES NO LABORATÓRIO DE ANATOMIA ANIMAL	
Mariana Biscaro Zófoli	
Jorge Gonçalves Pires	
Camila Ramos De Oliveira Nunes	
Ana Bárbara Freitas Rodrigues	
Stefany Martins De Almeida	
Gina Nunes Teixeira	
Leonardo Siqueira Glória	
Raphael Weller Ferreira Menassa	
DOI 10.22533/at.ed.8571928113	
CAPÍTULO 4	39
CARACTERÍSTICAS ÓSSEAS DE CODORNAS JAPONESAS EM POSTURA SUPLEMENTADAS COM 1,25-DIHIIDROXIVITAMINA-D ₃ -GLICOSÍDEO DE ORIGEM VEGETAL	
Christiane Silva Souza	
Maria Goreti de Almeida Oliveira	
Sérgio Luiz de Toledo Barreto	
Flávio Medeiros Vieites	
Arele Arlindo Calderano	
DOI 10.22533/at.ed.8571928114	

CAPÍTULO 5	51
IDENTIFICAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GENÉTICA E CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DA RAÇA GIROLANDO NO ESTADO DO AMAZONAS	
Léo Fernando de Faria Salgado	
DOI 10.22533/at.ed.8571928115	
CAPÍTULO 6	61
MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CARNE MOÍDA	
Maria Santos Oliveira	
Felicianna Clara Fonsêca Machado	
Gladiane dos Santos Nunes	
Cristiano Pinto de Oliveira	
Natylane Eufransino Freitas	
Helga Germana de Sousa Ribeiro	
Juanna D'arc Fonsêca dos Santos	
Laíze Falcão de Almeida	
Vanusa Castro de Sousa	
Samara de Castro Sousa	
Larissa Maria Feitosa Gonçalves	
Antonio Augusto Nascimento Machado Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.8571928116	
CAPÍTULO 7	83
USO DE SILAGEM DE GRÃO ÚMIDO DE MILHO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE	
Kárito Augusto Pereira	
Renata Vaz Ribeiro	
Otávio Augusto Martins Oliveira	
Thais Marques Santana	
Alliny das Graças Amaral	
Natalia de Avila Soares	
Mariane Rodrigues Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.8571928117	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	94
ÍNDICE REMISSÍVO	95

USO DE SILAGEM DE GRÃO ÚMIDO DE MILHO NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE

Kárito Augusto Pereira

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Departamento de Zootecnia. Diamantina - Minas Gerais.

Renata Vaz Ribeiro

Universidade Federal de Goiás (UFG). Escola de Veterinária e Zootecnia. Goiânia- Goiás.

Otávio Augusto Martins Oliveira

Universidade Estadual de Goiás (UEG). Departamento de Zootecnia. São Luís de Montes Belos- Goiás.

Thais Marques Santana

Universidade Estadual de Goiás (UEG). Departamento de Zootecnia. São Luís de Montes Belos- Goiás.

Alliny das Graças Amaral

Universidade Estadual de Goiás (UEG). Departamento de Zootecnia. São Luís de Montes Belos- Goiás.

Natalia de Avila Soares

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Departamento de Zootecnia. Diamantina - Minas Gerais.

Mariane Rodrigues Ferreira

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Departamento de Zootecnia. Diamantina - Minas Gerais.

de silagem de grão úmido de milho referentes à bovinocultura de corte. Demonstrando as perspectivas de produção e importância que o milho representa para a alimentação animal. Com uma crescente demanda na produção de milho a fim de atender as necessidades do crescimento de sistemas de confinamentos, somam fatores que contribuem com maior importância na utilização de grãos na elaboração de dietas na bovinocultura, sendo considerado como a principal fonte de energia em dietas de bovinos de corte. Visto que o cenário da produção de carne bovina se torna cada vez mais competitivo, demonstrando sua eficiência na digestibilidade e elevando os índices de produção, apresentando resultados satisfatórios referentes à eficiência alimentar e composição da carcaça como força de cisalhamento, pH, cor, maciez sensorial, suculência e sabor da carne e aumento no teor de lipídios na carne dos animais que recebem dietas de silagem de grão úmido de milho, além de reduzir o dispêndio no transporte e armazenamento, concentrando a operação de moagem. Assim, a presente revisão versa sobre a viabilidade da utilização da silagem de grão úmido de milho, por se tratar de umas das poucas práticas que consegue reunir baixos custos em relação a silagem de milho convencional, aliada a

RESUMO: Objetivou-se, por meio do presente trabalho, reunir aporte teórico, via revisão da literatura, sob alguns parâmetros na utilização

elevada qualidade nutricional, sobretudo com alta resposta animal, com o objetivo de maximizar a digestibilidade do amido, sendo esta a característica de maior evidência.

PALAVRAS-CHAVE: alimentação animal, bovinos, digestibilidade, ensilagem

USE OF CORN DAM GRAIN SILAGE FOR FOOD CATTLE

ABSTRACT: The objective of this study was to present a theoretical contribution, through a review of the literature, under some parameters in the use of corn silage for beef cattle. Demonstrating the production prospects and importance that maize represents for animal feed. With a growing demand for maize production in order to meet the needs of the growth of feedlot systems, there are factors that contribute with greater importance in the use of grains in the elaboration of diets in the bovinocultura, being considered as the main source of energy in diets of beef cattle. As the beef production scenario becomes increasingly competitive, demonstrating its efficiency in the digestibility and raising production rates, presenting satisfactory results regarding feed efficiency and carcass composition as shear force, pH, color, sensorial softness, succulence and taste of the meat and increase in the lipid content in the meat of the animals receiving diets of corn grain silage, besides reducing the transport and storage expenses, concentrating the grinding operation. Thus, the present review deals with the feasibility of using corn silage, because it is one of the few practices that can achieve low costs in relation to conventional corn silage, combined with high nutritional quality, especially with a high response rate with the objective of maximizing the digestibility of the starch, being this the characteristic of greater evidence.

KEYWORDS: animal feed, cattle, digestibility, silage

1 | INTRODUÇÃO

Com a globalização do mercado, a pecuária vem sofrendo profundas modificações com o objetivo de atingir índices zootécnicos mais eficientes. O mercado consumidor por sua vez, está mais exigente e vem pressionando os produtores a adotarem medidas de controle de qualidade e eficiência na produção de alimentos em todas as fases da bovinocultura de corte (SANTOS et al., 2014).

Diante da necessidade, para se chegar a desejados índices zootécnicos, é imperativo a utilização de grãos, os quais em geral representam grande importância na alimentação de bovinos. Entretanto, é imperativo que o amido presente no grão esteja mais disponível para a digestão e aproveitamento do animal. Essa disponibilidade pode ser melhorada através de processamentos físico-químicos, nessa conjuntura destacando-se a ensilagem dos grãos úmidos de milho como uma tecnologia eficiente (TEODORO et al., 2012).

Assim, a silagem de grão úmido de milho tem sido utilizada para solucionar

problemas de armazenamento de matérias-primas nas propriedades rurais, melhorando tanto o valor nutricional deste alimento, bem como a redução do grau de contaminação das dietas dos animais.

Ressalva que esse tipo de silagem apresenta diversas finalidades em sistemas de criação animal, e pode ser encontrado em proporções significativas em alimentos concentrados para bovinos, a fim de suprir a energia digestível suficiente objetivando melhores resultados e desempenho (PEREIRA, 2012). Uma vez que, a participação de alimentos concentrados nas formulações de dietas de bovinos aumentou consideravelmente no Brasil (PAULINHO et al., 2013).

Do mesmo modo, como na confecção da silagem de milho, utilizando a planta inteira, os mesmos cuidados são essenciais para o processamento da ensilagem de grãos para preservar a qualidade do grão úmido (LUGÃO et al., 2011). Outros cuidados a serem intensificados bem como a prevenção de roedores no armazenamento dos grãos são essenciais a dietas dos animais, pois, além dos riscos de contaminação as perdas na estocagem são extremamente consideráveis, elevando os custos na produção.

Objetivou-se, por meio do presente trabalho, reunir aporte teórico, via revisão da literatura, referente à alguns parâmetros na utilização de silagem de grão úmido de milho na bovinocultura corte.

2 | ESTIMATIVAS E PERSPECTIVAS SOBRE O MILHO GRÃO NO BRASIL

O milho é o cereal de maior volume de produção no mundo, com aproximadamente 960 milhões de toneladas, Estados Unidos, China, Brasil e Argentina são os maiores produtores do produto, representando 70% da produção mundial. O milho no Brasil representa uma área agrícola de 60 milhões de hectares, ocupando 7% do total de terras brasileiras, estimado em 851 milhões de hectares, aproximadamente 5,5 milhões de imóveis rurais, sendo considerado um país estratégico, pois, é o terceiro maior produtor e o segundo maior exportador mundial de milho, se tornando um país de grande importância dentro do cenário agrícola mundial, como identifica-se através da Tabela 1 (PEIXOTO, 2014).

Regiões	Área (em mil ha)		Produtividade (em kg/ha)		Produção (em mil t)	
	Safra 14/15	Safra 15/16	Safra 14/15	Safra 15/16	Safra 14/15	Safra 15/16
Norte	393,5	385,1	3.240	3.223	1.274,7	1.240,9
Nordeste	2.059,9	2.002,3	2.169	2.058	4.468,8	4.119,9
Centro-Oeste	361,6	325,5	7.054	7.556	2.550,9	2.459,4
Sudeste	1.434,5	1.395,1	5.437	5.787	7.799,8	8.073,1

Sul	1.985,2	1985,9	7.373	7.048	14.637,2	12.587,1
Brasil	6.234,7	5.893,7	4.929	4.832	30.731,4	28.480,4

Tabela 1. Comparativo de área, produtividade e produção – milho primeira safra no Brasil.

Fonte: Conab, (2015).

Informações compiladas pelo MAPA (2013), o consumo interno de milho em 2013 representou 66,7% da produção, e deve continuar nos próximos anos para 66,9%, a fim de manter o consumo interno projetado de 62,6 milhões de toneladas e garantir um volume razoável de estoques finais e o nível de exportações projetado como ocorreu em 2015 que superou 2014, estima-se uma projeção de 93 milhões de toneladas atendera a demanda em 2023 (CONAB, 2015).

Nesse ótica, espera-se do Brasil um crescimento de 2,67% ao ano nos próximos anos na produção de milho, com aumento de 0,73% da área plantada. Vários estudos e projeções realizados pela Assessoria de Gestão Estratégica do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) indicam aumento de 19,11 milhões de toneladas entre a safra de 2008/2009 e 2019/2020. Estima-se que na safra de 2019/2020, a produção deverá ficar em 70,12 milhões de toneladas e o consumo em 56,20 milhões de toneladas (MAPA, 2013).

Todavia, o milho grão apresentará desafios na produção, com uma população mundial de 7 bilhões de pessoas, em que 2050 superará 9 bilhões, o milho será ainda o mais importante dentro desta estratégia. Pois, a demanda por alimentos crescerá 20% nos próximos 10 anos, e o Brasil será responsável por atender 40% desta demanda. Além de outros desafios como a escassez de terras, variações climáticas, tornando cada vez mais necessário o uso de tecnologia e de práticas de manejo que permitam colher mais por área a fim de aumentar a produtividade (PEIXOTO, 2014).

3 | UTILIZAÇÃO DA SILAGEM DE GRÃO ÚMIDO DE MILHOS NA BOVINOCULTURA DE CORTE

Bovinos confinados alimentados com dietas a base de grãos possuem certa instabilidade na população microbiana, devido às variações na produção de ácidos graxos voláteis (AGV), diminuição do poder tamponante do rúmex, visto que há menos mastigação e produção de maiores níveis de propionato e butirato (GOBETTI et al., 2013).

LUNDY et al. (2015) demonstram que a rápida fermentação de milho finamente moído em grande parte contribui para o risco de acidose em dietas ricas em grãos, prejudicando o desempenho de bovinos com redução do ganho médio diário.

Todavia, faz-se necessário a moagem adequada de milho em dietas com baixa e alta inclusão desse alimento, com necessidade da avaliação de dietas com mais de 35% de grãos úmido ou menos do que 45% de grãos de milho na dieta. Entretanto, a digestibilidade do amido para bovinos alimentados com milho finamente moído é mais favorável, devido ao aumento da disponibilidade do amido no rúmen permitindo aos animais confinados melhor desempenho.

BIAGGIONI et al. (2009) demonstraram que o pH ideal da silagem deve estar na faixa de 3,8 a 4,2. Com a finalidade de se obter a melhor qualidade da silagem de grão úmido deve-se manter temperatura interna de 20/30 °C, resultando em menor produção de ácido acético. Já na ausência de pressão, 25 °C apresenta as melhores condições em relação a qualidade final do produto, portanto, quando bem manipulado resulta em aspectos positivos referentes a utilização dessa tecnologia.

Mesmo assim, com o preço da saca de milho oscilando todos os anos, todo e qualquer produtor que tenha em sua propriedade a criação de animais em que o milho apareça como um ingrediente importante da alimentação, deve-se conhecer as vantagens da silagem de grão úmido. É, talvez, uma das poucas práticas que consegue reunir baixos custos com elevada qualidade nutricional ao longo do tempo de armazenamento, e alta resposta animal (LOPES, 2015).

IGARASI et al. (2008) em experimento com bezerros machos inteiros F1 Red Angus x Nelore, em confinamento recebendo dieta total com silagem de grão úmido de milho, como ingrediente energético principal, salientam esse tipo de processamento não altera as características físico-químicas de carcaças e maciez de carne.

Do mesmo modo, reafirmando os resultados encontrados por HENRIQUE et al. (2007) em que bovinos jovens submetidos a confinamento a base de silagem do grão úmido se mostra mais vantajosa, pois melhora 9,7% a eficiência alimentar, mas não alterou as características de composição da carcaça, como encontra-se na Tabela 2.

Características da carcaça	Dietas			
	Si-MU	Si-MS	Ba-MU	Ba-MS
Peso da carcaça quente, kg	256,0	257,6	242,3	231,3
Rendimento de carcaça, %	56,88	57,63	55,57	54,69
Espessura de gordura, mm	7,83	8,36	7,28	5,57
Área de olho de lombo, cm ²	62,90	64,52	60,09	61,03
Área de olho de lombo, cm ² /100 kg/carcaça	24,57	25,05	24,80	26,39

Peso do fígado, kg	6,21	5,73	5,83	5,20
Peso dos rins, kg	1,03	1,06	0,90	0,98
Gordura renal-pélvica-inguinal, kg	8,06	8,26	6,67	6,71

Tabela 2. Características da carcaça dos animais em cada tratamento.

Si - silagem de milho, MU - milho úmido, MS - milho seco, Ba - bagaço de cana-de-açúcar.

Fonte: HENRIQUE et al. (2007)

SILVA et al. (2007) reportam que animais quando alimentados com dietas constituídas a partir de grãos úmidos de milho apresentam melhor eficiência alimentar (0,160) em comparação a animais alimentados com milho moído (0,133), em experimentação utilizando moagem e ensilagem de grãos úmido de milho em dietas para bovinos nelores confinados.

Já CAETANO (2012) obteve resultando mais elevados trabalhando com o efeito do processamento do milho e dos teores de fibra no desempenho de bovinos nelore em terminação, quando utilizou silagem de grão úmido de milho obteve maior eficiência alimentar no rendimento de carcaça, quando comparado com milho moído fino, apresentando 0,145 vs. 0,130 respectivamente. Além dos resultados de desempenho de 13,9% superior em relação ao fornecimento de dietas de milho seco moído fino com 0,172 vs. 0,151 kg/kg respectivamente.

De acordo com PASSINI et al. (2002), a silagem de grão úmido de milho apresenta resultados satisfatórios quando adicionada em dietas de terminação em bovinos jovens confinados, visto que não prejudica o desempenho animal, melhora as características de rendimento da carcaça e qualidade da carne, os níveis de 14% de PB na fase inicial podem ser reduzidos para 11% na fase de terminação sem prejudicar a carcaça ou a qualidade da carne.

PORTELLA e ALVES (2002) trabalhando com sistemas de produção mais especializados com engorda de novilhos para o abate precoce em condições de pastejo, no terço final exige alta suplementação energética, que pode ser obtida através da silagem de grão úmido, tornando uma excelente alternativa para uso permanente em ganho em peso e acabamento de carcaça, sobretudo consideráveis reduções no dispendio por quilo da suplementação alimentar foram obtidos com a adição do grão úmido de milho.

BIAGGIONI et al. (2009) reportam que o uso da silagem de grão úmido de milho na alimentação de bovinos, há redução no consumo, pois o processamento (quebra do grão no processo de ensilagem) contribui para aumentar a disponibilidade e digestibilidade do amido no grão de milho, assim o animal consegue atender suas necessidades de energia a partir de uma menor ingestão de grãos expressando

o mesmo desempenho animal. Entretanto observa-se ganhos significativos em relação a melhoria da eficiência alimentar, cerca de 9 e 25%, obtendo resultando ainda mais consistentes em relação a conversão alimentar.

Segundo GREGÓRIO (2014), para se obter a mesma digestibilidade na suplementação de bovinos em confinamento é necessário fornecer menos quantidades quando se utiliza o grão úmido de milho em comparação ao grão seco. Ressaltando que a partir da utilização dessa prática a digestibilidade se torna mais eficiente e conseqüentemente aumento a conversão alimentar. A adoção do grão úmido também reduz os custos operacionais no confinamento, pois o grão úmido vai direto para o silo trincheira, dispensando a necessidade da secadora, assim, cada tonelada sai por R\$ 320,00, representando um investimento de 5 a 10% de economia em relação a utilização do grão seco.

LOPES (2015) é ainda mais otimista, quando diz que a silagem de grão úmido de milho é uma técnica que vem apresentando acentuado crescimento em quase todas as regiões produtoras de milho do Brasil, com acentuada redução de custos na alimentação de bovinos de corte que pode chegar de 20 a 30%, a partir de um consumo médio de 2,5 kg de grão úmido/cab/dia.

Assim como a utilização do grão úmido de milho à possibilidade de utilizar apenas um alimento e um concentrado para bovinos de corte, com redução nos gastos com produção de volumosos, mão-de-obra, infra-estrutura, entre outros; ainda obter alta eficiência biológica comprovada, resultando em maior relação de arrobas produzidas com menor consumo da dieta. Mas deve-se atentar as variações na eficiência alimentar de acordo com a categoria animal utilizada, uma vez que a eficiência de transformação do alimento consumido em ganho de peso decresce, à medida que avança a idade dos animais (SCHALCH JR *et al.*, 2012).

Em níveis de 6-12% de volumoso, indicam que pode ser substituída com sucesso em relação a Fibra em Detergente Neutro (FDN) em dietas contendo 30% de grão úmido de milho com base da Matéria Seca (MS) em terminação de bovinos, sem quaisquer efeitos prejudiciais sobre desempenho dos animais (BENTON *et al.*, 2007).

Tendo em vista que bovinos alimentados com silagem de grão úmido de milho apresentam maior peso de rúmen, quando comparado a alimentação de milho seco moído fino (10,04 vs. 9,53 kg respectivamente) (CAETANO, 2012).

Do mesmo modo, HENRIQUE *et al.* (2007), observaram maior peso de fígado em bovinos alimentados com silagem de grão úmido de milho quando comparado ao fornecimento de milho moído seco fino.

Mesmo com riscos eminentes de desordens ruminais quando fornecido elevadas concentrações de amido, com o uso da silagem de grão úmido de milho há quatro vezes menos teor de amido fecal, quando comparado ao uso do milho seco

moído com 2,96 vs. 13,22% na MS respectivamente, devido a maior facilidade do grão em ser absorvido pelas bactérias ruminais, ou seja, há melhor aproveitamento, assim menores quantidades de grão úmido chegam até o intestino para ser digerido. O pH fecal também se torna mais ácido quando se utiliza o grão úmido em relação ao milho grão seco moído fino sugerindo também menor passagem de amido para o intestino com 7,02 vs. 6,57, respectivamente (CAETANO, 2012).

Em relação à extensão da digestão do amido, PAULINHO et al. (2013) compararam formas de processamento de amido, e salientaram que o milho inteiro pode apresentar digestibilidade inferior pós-rúmen, assim como o milho moído a seco quanto as digestibilidades ruminal e total, ao contrário da floculação e da silagem de grão úmido que apresentam os mais elevados índices de digestibilidade ruminal, como identifica-se na Tabela 3.

Grãos	Tipos de processamento	Rúmen	Pós-Rúmen	Total
Milho	Milho seco	68.3 ^b	71.2 ^b	92.5 ^b
	Silagem de Grão úmido	77.5 ^a	87.2 ^a	98.1 ^a
	Floculado	83.9 ^a	93.9 ^a	99.1 ^a
	Inteiro	78.1 ^b	57.8 ^c	90.8 ^b

Tabela 3. Influência da forma de processamento sobre a extensão da digestão de amido de milho, em função da quantidade de amido que atingiu cada compartimento (rúmen, pós-rúmen).

Fonte: Adaptado de Owens & Basalan (2013).

OWENS e BASALAN (2013) também trabalhando com relação da digestão do amido em bovinos em confinamento, apresentam valores de 78.1, 57.8 e 90.8% para digestibilidade ruminal, pós-ruminal e total, respectivamente, para o grão de milho fornecido inteiro, demonstrando a grande quantidade de milho que chega ao intestino para ser absorvida, resultando em aumento na taxa de passagem e menor absorção amido pelo animal.

Do mesmo modo BENTON et al. (2007), trabalhando com dietas a base de mistura de milho laminado e grão úmido de milho ensilado a partir de diferentes inclusões de volumoso na dieta total contendo 0, 4 e 8% na MS, obtiveram resultados de novilhas quando não alimentadas com volumoso procedendo em menor consumo de matéria seca, menor ganho peso e menor ganho de peso vivo final, sobretudo menor rendimento de carcaça e espessura de gordura subcutânea, demonstrando a importância e necessidade da utilização do simultânea do volumoso e concentrado.

Segundo PERDIGÃO (2014), avaliando bovinos Nelore machos não castrados confinados a partir dos efeitos da duração de protocolos de adaptação a rações de alto teor concentrado do qual era constituído por silagem de grão úmido de milho sobre o comportamento ingestivo, desempenho, características de carcaça e saúde

ruminal, identificaram que os animais que receberam alto teor de concentrado, há necessidade de protocolos gradativos na adaptação, pelo melhor resultado no comportamento ingestivo e maior ganho de peso diário, com duração de nove dias em função de apresentar menores lesões ruminais e menor atividade ploriferativa do epitélio ruminal na terminação.

CAETANO (2012) analisando o efeito de quatro métodos de processamento de milho (floculado, ensilagem de grão úmido, moagem e laminação a seco) com duas inclusões de bagaço de cana de açúcar sendo constituídas de 12 a 20% de MS da ração total, identificou maior ganho de peso, melhor valor da energia líquida referente ao fornecimento do milho floculado e a ensilagem de grão úmido de milho, apresentando também os melhores processamento para bovinos Nelore em estado de terminação.

Segundo RIZZO (2013), em estudo com o efeito do teor de fibra e do processamento de grão úmido ensilado e grão seco moído fino na qualidade e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Nelore de dois a três anos de idade confinados, identificaram que não houve efeito do processo de ensilagem do grão úmido de milho ou dos diferentes níveis de fibra sobre a umidade, força de cisalhamento, pH, cor, maciez sensorial, suculência e sabor da carne. Entretanto, houve um aumento no teor de lipídios na carne dos animais que receberam dietas de silagem de grão úmido de milho. Sobretudo, o aumento no teor de fibra insolúvel em detergente neutro proveniente da forragem (FDNf) na dieta resultou em menor relação $\omega 6:\omega 3$ na carne, algo desejável sob o ponto de vista da saúde do consumidor.

Entretanto, antes da escolha da alimentação a ser oferecida no confinamento, deve-se atentar ao tipo racial dos animais que serão suplementados com determinada dieta contendo alta inclusão de concentrado, pois, geralmente animais *Bos Indicus* apresentam desempenho inferior a bovinos cruzados ou *Bos taurus*, assim, aumentar a degradabilidade do amido pode tornar-se uma media bastante eficiente através da utilização da silagem de grão úmido de milho, considerando que essa pratica apresenta elevados índices de degradabilidade ruminal (MARCONDES *et al.*, 2011).

CAETANO (2012) avaliando a eficiência da energia metabolizável da ensilagem do grão úmido de milho em comparação com milho seco moído para bovinos Nelore em fase de terminação, identificou que os animais quando alimentados com grão úmido apresentaram eficiência da energia metabolizável 17,9% superior ao grão seco moído, com 60,40 e 51,23 g PV/kg respectivamente, demonstrando a superioridade em fornecer energia aos animais a partir da silagem de grão úmido de milho.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão versa sobre a viabilidade da utilização da silagem de grão úmido de milho, por se tratar de umas das poucas práticas que consegue reunir baixos custos em relação à silagem de milho convencional, aliada à elevada qualidade nutricional, sobretudo com alta resposta animal. Mesmo com as dificuldades de processamento e cuidados no armazenamento, sendo esta uma etapa fundamental na qualidade do produto a ser utilizado. Do mesmo modo, o produtor deve-se considerar o processamento a ser empregado a fim de se obter a melhor viabilidade em relação ao aproveitamento pelos animais, sempre com o objetivo de maximizar a digestibilidade do amido, sendo esta a característica de maior evidência.

REFERÊNCIAS

- BENTON, J.R. et al. 2007. **Effects of roughage source and level with the inclusion of wt distillers grains on finishing cattle performance na economics.** Nebraska Beef Report, Lincoln, p.29-32, 2007.
- BIAGGIONI, M.A.M.; LOPES, A.B. de C.; JASPER, S.P.; BERTO, D.A.; GONÇALVES, E.V. 2009. **Qualidade da silagem de grão úmido em função da temperatura ambiente e pressão interna de armazenagem.** Acta Scientiarum. Maringá, 31(3): 377-382.
- CAETANO, M. 2012. **Efeito do processamento do milho e dos teores de fibra no desempenho de bovinos Nelore em terminação.** Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz. Piracicaba, p.126.
- Companhia de Abastecimento do Ministério da Agricultura (CONAB). 2018. **Acompanhamento da Safra Brasileira - Grãos.** Safra 2017/18. Primeiro Levantamento, 5(4):1-126.
- GREGORIO, M. 2014. **Grão Úmido de Milho oferece boa Digestibilidade e Rendimento.** Disponível em: <http://www.canalrural.com.br/noticias/pecuaria/grao-umido-milho-oferece-boa-digestibilidade-rendimento-8365>. Acesso em: 11/06/2019.
- GOBETTI, S.T.C.; 2013. **Utilização de silagem de grão úmido na dieta de animais ruminantes.** Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais. Guarapuava (PR), 9(1): 225-239.
- HENRIQUE W et al. 2007. **Avaliação da silagem de grão de milho úmido com diferentes volumosos para tourinhos em terminação: Desempenho e características de carcaça.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.1, p.183-190.
- IGARASI, M.S.; NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, M.R. 2008. **Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 37(3): 550-528.
- LOPES, J. 2015. **Silagem de Grão Úmido de Milho.** Fornecido por Joomla!. Disponível em: <http://www.vistagaucha-rs.com.br/site/index.php/99-noticias/510-silagem-de-grao-umido-de-milho>. Acesso em: 15/07/2019.
- LUGÃO, S.M.B.; BETT, V.; MORO, V.; LANÇANOVA, J.A.C. 2011. **Silagem de milho de planta inteira.** In: Kiyota, N.; Vieira, J.A.N.; Yagi, R.; Lugão, S.M.B. Silagem de milho na atividade leiteira do sudoeste do Paraná: do manejo do solo e de seus nutrientes à ensilagem de planta inteira e grãos úmidos. Londrina: IAPAR, p.47-42.

LUNDY, E.L.; DORAN, B.E.; VERMEER, E.; LOY, D.D.; HANSEN, S.L. 2015. **Influence of Corn Particle Size on Steer Performance and Carcass Characteristics When Fed Diets with Moderate Inclusions of Wet Distillers Grains plus Solubles**. Animal Industry Report. Iowa State University Animal Industry Report.

MARCONDES, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; OLIVEIRA, I.M.; PAULINO, P.V.R.; VALADARES, R.F.D.; DETMANN, E. 2011. **Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 40(6): 1313-1324.

Ministérios da Agricultura abastecimento e pecuária - (MAPA). 2013. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023**. Projeções de longo prazo. Brasília: Mapa/ACS, 2013. 4ª edição. p.96.

OWENS, F.; BASALAN, M. 2013. **Grain processing: gain and efficiency responses by feedlot cattle**. In: Plains Nutrition Council Spring Conference. Proceedings... p.76-100.

PASSINI, R.; SILVEIRA, A.C.; TITTO, E.A.L.; RODRIGUES, P.H.M.; ARRIGONI, M. De B.; COSTA, C.; CHARDULO, L.A.L. 2002. **Silagem de grãos úmidos de milho e de sorgo e níveis protéicos sobre desempenho e características da carcaça de novilhos superprecoces**. Maringá, Acta Scientiarum. 24(4): 1147-1154.

PAULINHO, P.V.R. et al. 2013. **Diets Sem Forragem para Terminação de Animais Ruminantes**. Revista Científica de Produção Animal, 15(2): 161-172.

PEIXOTO, C.M. 2014. **O milho no Brasil, sua importância e evolução**. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/165/o-milho-no-brasil-sua-importancia-e-evolucao>. Acesso em: 21/10/2015.

PERDIGÃO, A. 2014. **Protocolos de adaptação a rações de alto teor de concentrados para bovinos Nelore confinados**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista - Câmpus de Botucatu, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu – SP.

PEREIRA, M.L.R. 2012. **Degradabilidade ruminal *In Vitro* de grão reidratado e ensilado de milho e sorgo com diferentes granulometrias**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás – Escola de Veterinária e Zootecnia. Goiânia.

PORTELLA, J.S.; ALVES, S.R.S. 2002. **Silagem Ácida de Milho com Grão Úmido para Gado de Corte**. Circular Técnico 24. Bajé RS. Embrapa Pecuária Sul.

RIZZO, P.M. 2013. **Efeito do teor de fibra e do processamento de milho na qualidade e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Nelore**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba.

SANTOS, M.C.; BELIK, W.; ZEN, S. de; ALMEIDA, L.H. de. 2014. **A rentabilidade da pecuária de corte no Brasil**. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, p.505-517.

SCHALCH, J.R.F.J. 2012. **Terminação de bovinos confinados com dieta de milho grão inteiro**. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/terminacao-de-bovinos-confinados-com-dieta-de-milho-grao-inteiro/>. Acesso em: 14/07/2019.

SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.M.; VALINOTE, A.C.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LANNA, D.P.D. 2007. **Milho grão seco ou úmido com sais de calico de ácido graxos para novilhos Nelore em confinamento**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 36(5):1426-1434.

TEODORO, A.L.; VARGAS JUNIOR, F.M.; OLIVEIRA, M.V.M.; LONGO, M.L.; RUFINO JUNIOR, J.; FIGUEIREDO, T.A.G. 2012. **Grão úmido na alimentação animal: estudo metanalítico**. PUBVET, Londrina, 6(4), ed.191, Art. 1283.

SOBRE OS ORGANIZADORES

ALÉCIO MATOS PEREIRA: Possui graduação em Medicina Veterinária (2004), Mestrado (2008) e Doutorado (2014) em Ciência Animal (área de concentração em Reprodução Animal) pela Universidade Federal do Piauí. Atualmente é Professor da Universidade Federal do Maranhão, Campus IV, da disciplina de Anatomia e Fisiologia, nos cursos de Zootecnia, Agronomia e Biologia. Tem experiência na área de Medicina Veterinária e Zootecnia, com ênfase em endocrinologia e piscicultura. E-mail para contato: aleciomatos@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2057530058619654>

TAIRON PANNUNZIO DIAS E SILVA: Possui graduação em Medicina Veterinária (2011), Mestrado em Zootecnia (2013) pela Universidade Federal do Piauí e Doutorado em Ciências (2017) pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura/Universidade de São Paulo. Atualmente é Técnico Administrativo em educação – Técnico em Agropecuária da Universidade Federal do Piauí. Tem experiência nas áreas de Medicina Veterinária e Zootecnia, com ênfase em produção e nutrição de ruminantes. Atua no estudo da interação nutrição x parasitologia utilizando radioisótopos como traçadores, bem como, no estudo da bioquímica metabólica sanguínea, bioclimatologia e comportamento animal. E-mail para contato: tairon.mvet@gmail.com com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3370299560028662>

SARA SILVA REIS: Possui graduação em Zootecnia pela Universidade Federal do Maranhão (2019). Mestranda em Ciência Animal pelo Programa de Pós graduação PPGCA pela Universidade Federal do Maranhão - Campus IV. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Zootecnia. E-mail para contato: sara.reis652@gmail.com Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9200770549379851>

ÍNDICE REMISSIVO

ELEMENTO QUÍMICO

1,25-dihidroxitamina-D3-glicosídeo 39, 41, 45, 46, 47

A

Alimentação animal 83, 84, 93

Alimentação de bovinos 83, 84, 88, 89

Anatomia animal 23, 25

Avaliação da qualidade 48, 61, 63

B

Bovinos 60, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Bovinos de corte 83, 89

C

Camundongos swiss 10, 11

Características ósseas 39, 47, 48

Caracterização fenotípica 51

Carne moída 61, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82

Codornas japonesas 39, 41, 44, 45, 46, 47

Colágeno 39, 41

Colecalciferol 39, 40, 41, 44

Composição genética 51

Contaminação 25, 62, 69, 70, 74, 75, 77, 79, 85

D

Desenvolvimento biopsicossocial 1, 2

Deteção 38, 62, 63, 67, 72, 76, 79, 82

Deterioração 24, 62, 63, 64, 78

Digestibilidade 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92

E

Ensilagem 84, 85, 88, 91, 92

Equoterapia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9

Estrógeno 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

F

Fenótipo 51, 53

Formaldeído 23, 24, 25, 27, 38

G

Glicerina loira 23, 24, 26, 29, 36, 37, 38

Grão úmido de milho 83, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92

Grupo genético 51, 53, 54, 55, 56, 59

I

Interdisciplinar 1, 2, 81

M

Melatonina 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Melhoramento animal 51

P

Patógenos 61, 62, 67, 75

Peças anatômicas 23, 25, 37, 38

Pinelectomia 10, 12, 14, 15, 18

Postura 3, 9, 39, 41, 46, 47, 49

Proteína óssea 39

R

Raça girolando 51

S

Silagem 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93

Sobrevida 10, 11, 13

T

Terapia 1, 2, 4, 5, 6, 11, 80

Tumor 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

V

Volatilização 24, 27, 28, 35, 36, 37, 38

