

Produção Animal 2

Valeska Regina Reque Ruiz
(Organizadora)



Valeska Regina Reque Ruiz

(Organizadores)

Produção Animal 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © da Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
---	--

P964	Produção animal 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Valeska Regina Reque Ruiz. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Produção Animal; v. 2)
------	--

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-261-6
DOI 10.22533/at.ed.616191504

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Produção animal. I. Ruiz, Valeska Regina Reque. II. Série.

CDD 636.089025

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As cadeias produtivas têm ganhado destaque na economia nacional havendo necessidade de se promover melhoria do desempenho dos diversos setores envolvidos, especialmente aqueles que envolvem a produção animal.

Dentre as cadeias produtivas de maior destaque temos as criações de ruminantes (bovinos, ovinos e caprinos), a piscicultura (que tem aumentando consideravelmente), a avicultura, a suinocultura e a criação de animais não convencionais (como codornas e coelhos).

Para que produtores possam continuar com este crescimento, há necessidade de aperfeiçoamento nas áreas da ciência, tecnologia e inovação.

Pensando nisto a Editora Atena traz esta compilação de artigos sobre produção animal, como forma de aprofundar o entendimento sobre as cadeias da produção animal, separados de forma a facilitar a busca e a leitura, destacando as principais produções, produções não convencionais e a agricultura familiar.

Boa leitura!

Valeska Regina Reque Ruiz

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DA COMUNIDADE INDÍGENA DA LAGOA DO TAPARÁ PARA O DESENVOLVIMENTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA RURAL	
Carlos Henrique do Nascimento Gleisson Rony Fontes da Costa Janille Felix Moreira Eulani Marcelli de Barros Frutuoso Maria Rosalba Ferreira da Silva Djalma Fernandes de Souza Filho Neydsom Silva Barbosa Karina Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.6161915041	
CAPÍTULO 2	5
CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES LEITEIRAS DA AGRICULTURA FAMILIAR DE MANOEL VIANA-RS: A REALIDADE DO ASSENTAMENTO SANTA MARIA DO IBICUI	
Gabriele Marques Lopes Maiara Bertolazzi Da Silva Otávio Pereira Jaques Nathã Silva de Carvalho Diogo Bisio de Souza Emmanuel Veiga de Camargo	
DOI 10.22533/at.ed.6161915042	
CAPÍTULO 3	12
EFEITO DE DIFERENTES MÉTODOS DE QUEBRA DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE <i>AVENA SATIVA L.</i>	
Thais Ribeiro da Silva Luiane Pacheco da Silva Fernanda Lucero Rodrigues Bruno Bervig Collares Gustavo Freitas Lopes Felipe Eduardo Luedke Etiane Caldeira Skrebsky Sergio Ivan dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.6161915043	
CAPÍTULO 4	16
EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE MILHO ASA BRANCA IRRIGADAS COM DIFERENTES FONTES DE ÁGUA	
Diego de Sousa Cunha Glacyane Costa Gois Fleming Sena Campos Gherman Garcia Leal de Araújo Amélia de Macedo Tiago Santos Silva André Luíz Rodrigues Magalhães	
DOI 10.22533/at.ed.6161915044	

CAPÍTULO 5	25
EXTENSÃO RURAL E AVICULTURA FAMILIAR COMO ALTERNATIVAS DE SUSTENTABILIDADE EM COMUNIDADES RURAIS EM MANICORÉ, AMAZONAS	
Danielle Lins Iannuzzi	
Eloir Trindade Vasques Vieira	
Jolemia Cristina Nascimento das Chagas	
DOI 10.22533/at.ed.6161915045	
CAPÍTULO 6	39
RRROC - REDUZ, RECICLA E REUTILIZA ÓLEO DE COZINHA	
Priscila Pereira do Nascimento	
Celia Maria do Nascimento	
Maria Izabel Amaral Souza	
Thamara Venâncio de Almeida	
Claudia Paula de Freitas Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.6161915046	
CAPÍTULO 7	45
SILAGEM DE BAGAÇO DE LARANJA IN NATURA COM DIFERENTES NÍVEIS DE CASCA DE SOJA	
Gustavo Krahl	
Anderson Herr	
DOI 10.22533/at.ed.6161915047	
CAPÍTULO 8	56
ANÁLISE DE DADOS DE ÁREA APLICADA AO CONSUMO DE CARNE BOVINA NO MUNICÍPIO DE SENA MADUREIRA-AC	
Rafaella Costa de Almeida	
Naje Clécio Nunes da Silva	
Hudson Franklin Pessoa Veras	
DOI 10.22533/at.ed.6161915048	
CAPÍTULO 9	67
CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMIDOR DE LEITE NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MA	
Raquel da Silva Lima	
Steyce Neves Barbosa	
Claudenilde de Jesus Pinheiro Costa	
Gleice Kelle Silva Marques Vilela	
Diego de Sousa Cunha	
Solange de Jesus Martins Barbosa	
Stefane de Sousa Cunha	
Jordânia Kely Barbosa da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.6161915049	
CAPÍTULO 10	71
FUMONISINAS B1 E B2 EM SUÍNOS: UMA REVISÃO	
Anilce de Araújo Brêtas	
Patrícia Castelo Branco do Vale	
DOI 10.22533/at.ed.61619150410	

CAPÍTULO 11 83

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO DE BEZERRAS ¾ GIROLANDO ALOJADAS EM BEZERREIRO TROPICAL

Glauber Monteiro da Silva
Rildson Melo Fontenele
Diemsenso Holanda de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.61619150411

CAPÍTULO 12 95

BIOMETRIA PODAL DE ASININOS DA RAÇA PÊGA

Raquel Moreira Pires dos Santos Melo
Clara D'Elia Thomaz de Aquino
Ana Flávia Nunes Moreira
Fernando Afonso Silva Moreira
Paola Danielle Rocha da Cruz
Otávio Marques Jácome
Michel Alves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.61619150412

CAPÍTULO 13 100

AVALIAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NA PROLIFICIDADE DE CABRAS LEITEIRAS

Túlio Vilar Vilas Boas Oliveira
Erica Beatriz Schultz
Ingrid Soares Garcia
Pedro Vital Brasil Ramos
Skarllet Durães De Souza
Marcelo Teixeira Rodrigues
Karina Costa Busato

DOI 10.22533/at.ed.61619150413

CAPÍTULO 14 104

COMPARAÇÃO DE MODELOS NÃO LINEARES PARA DESCREVER O CRESCIMENTO DE OVINOS DA RAÇA SANTA INÊS

Maria Dometilia de Oliveira
Samille Neres da Silva
Herymá Giovane de Oliveira Silva
Luan Vagner Barbosa de Brito
Ted Possidônio dos Santos
Gleidson Pereira Silva
Weiber da Costa Gonçalves
Lucineia dos Santos Soares
Iuri Dourado dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.61619150414

CAPÍTULO 15 109

COMPARAÇÃO ENTRE TINTURA DE IODO A 10% E PRODUTO COMERCIAL NA PREVENÇÃO DE AFECÇÕES UMBILICAIS DE CORDEIROS RECÉM-NASCIDOS

Irene Alexandre Reis
Jéssyca Winny Coelho Leite
Juliana Arruda Gomes Moura
Taiana de Moraes Jarenko
Silmara Sanae Sakamoto de Lima

DOI 10.22533/at.ed.61619150415

CAPÍTULO 16 113

CONSUMO HÍDRICO DE BOVINOS DA RAÇA NELORE E CRUZADOS EM CONFINAMENTO

Danielle Leal Matarim

Juliana Jorge Paschoal

Pedro Felipe Della Coletta

DOI 10.22533/at.ed.61619150416

CAPÍTULO 17 120

EFEITO DO TURNO SOBRE OS PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE OVELHAS SANTA INÊS DE COLORAÇÕES DE PELAGENS PRETA E MARROM NO CARIRI CEARENSE

Lorrane Raissa Geraldo de Lima

Ana Maria Sousa Santos

Glauciane Lobo Caetano Silva

Luan Dionizio Geraldo de Lima

José Lucas Ferreira do Nascimento

Expedito Danúsio de Souza

DOI 10.22533/at.ed.61619150417

CAPÍTULO 18 131

INFLUÊNCIA DA PRODUÇÃO DE LEITE AOS 305 DIAS E DA DURAÇÃO DA LACTAÇÃO NA PRIMEIRA LACTAÇÃO SOBRE A LONGEVIDADE PRODUTIVA DE VACAS HOLANDESAS NO ESTADO DO PARANÁ

Lorena Carla Gomes Vernaschi

Rodrigo de Almeida Teixeira

Laila Talarico Dias

DOI 10.22533/at.ed.61619150418

CAPÍTULO 19 138

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DE NOVILHOS DE CORTE DE DIFERENTES CONDIÇÕES SEXUAIS

Ricardo Zambarda Vaz

João Restle

Gustavo Duarte Farias

Fabiano Nunes Vaz

DOI 10.22533/at.ed.61619150419

CAPÍTULO 20 152

TEMPO DE ALIMENTAÇÃO EM OVINOS ALIMENTADOS COM FENO DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA EM SUBSTITUIÇÃO A SILAGEM DE MILHO

Davi Custódio de Souza

Antônio Eustáquio Filho

Arthur Mares Ferreira Andrade

Wagner Azis Garcia de Araújo

Yássica Neves de Figueiredo

Rhangnys Laya Ferreira Martins

Rafael da Silva Santos

Ariel Schumaker de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.61619150420

CAPÍTULO 21 156

POLIMORFISMO DO GENE MITOCONDRIAL 16S DA ESPÉCIE *PIMELODUS MACULATUS*

Lusma Gadea de Mello

Gabrielle Silveira Waishaupt

Daniel Ângelo Sganzerla Graichen
Vanessa Seidel
Mateus Tremea
Alexandra Möller Alves
Gadrieli Cristina Gheno
Suellen Susin Gazzola
Rafael Aldrighi Tavares

DOI 10.22533/at.ed.61619150421

CAPÍTULO 22 160

ESTUDO CINÉTICO FERMENTATIVO E SUA INFLUÊNCIA NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO
COPRODUTO DO JAMBOLÃO (*SYZYGIUM JAMBOLANUM DC.*)

Lúcia de Fátima Araújo
Emerson Moreira Aguiar
Robson Rogério Pessoa Coelho
Djalma Fernandes de Souza Filho
Maximilla Claudino Bezerra
Marcos Sérgio Carvalho Júnior

DOI 10.22533/at.ed.61619150422

SOBRE A ORGANIZADORA..... 165

SILAGEM DE BAGAÇO DE LARANJA IN NATURA COM DIFERENTES NÍVEIS DE CASCA DE SOJA

Gustavo Krahl

Universidade do Oeste de Santa Catarina,
Departamento de Zootecnia
Xanxerê – Santa Catarina

Anderson Herr

Universidade do Oeste de Santa Catarina,
Departamento de Zootecnia
Xanxerê – Santa Catarina

RESUMO: O objetivo com este estudo foi avaliar os efeitos da inclusão de diferentes níveis de casca de soja como absorvente de umidade no processo de ensilagem do bagaço de laranja *in natura*. A casca de soja foi incluída na mistura com o bagaço de laranja nas proporções de 0, 10, 20, 30 e 40%, considerando a matéria natural. O material foi ensilado em mini-silos experimentais fabricados em PVC. Os silos experimentais foram abertos 35 dias após a ensilagem para determinação da perda por efluentes, composição bromatológica e determinação do pH. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão. Após a estimativa dos níveis de casca em que ocorreu menor perda por efluentes, estimou-se a composição bromatológica da silagem a partir das equações lineares e quadráticas para matéria seca,

matéria mineral, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, pH. Posteriormente calculado o custo do kg de matéria seca da silagem com o nível ótimo de casca de soja. O nível médio entre os dois pontos foi de 13,94% de inclusão de casca de soja, estimando-se uma silagem com 19,65% de MS, 4,96% de MM, 8,83% de PB, 50,66% de FDN, 37,76% de FDA, pH de 3,49 e perda por gases de 0,41%. A faixa de inclusão recomendada para o presente trabalho foi de 13,66% a 14,22% de casca de soja ao bagaço de laranja com base na matéria natural.

PALAVRAS-CHAVE: conservação, efluente, ensilagem, subproduto, valor nutricional

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effects of the inclusion of different levels of soybean hull as a moisture absorber in the *in natura* orange bagasse ensiling process. The soybean hull was included in the mixture with the orange bagasse in proportions of 0, 10, 20, 30 and 40% considering the natural matter. The material was ensiled in experimental mini-silos made of PVC. Experimental silos were opened 35 days after silage to determine effluent loss, bromatological composition and pH determination. The experimental design was completely randomized, with five treatments and six replicates per treatment. Data were submitted to analysis of variance and regression.

After the estimation of the levels of bark in which less loss by effluents occurred, the bromatological composition of the silage was estimated from the linear and quadratic equations for dry matter, mineral matter, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, pH. Subsequently, the cost of kg of silage dry matter was calculated with the optimum level of soybean hull. The average level between the two points was 13.94% of soybean hull inclusion, estimating a silage with 19.65% DM, 4.96% MM, 8.83% of PB, 50.66% NDF, 37.76% ADF, pH of 3.49 and gas loss of 0.41%. The inclusion range recommended for the present study was 13.66% to 14.22% of soybean hulls to orange-based bagasse.

KEYWORDS: conservation, effluent, silage, by-product, nutritional value

1 | INTRODUÇÃO

A utilização de forrageiras conservadas e subprodutos da agroindústria são alternativas para atender à demanda de volumosos em períodos de escassez de forragens, devido a estacionalidade da grande maioria das espécies tropicais, permitindo assim manter a produção animal de uma forma sustentável (RÊGO et al., 2013).

O Brasil possui uma grande diversidade de culturas agrícolas que geram grande volume de subprodutos e resíduos nas diferentes regiões do país. Esses por sua vez, em alguns casos, podem ser aproveitados na alimentação animal, reduzindo a contaminação ambiental e, ao mesmo tempo, os custos de produção animal, uma vez que a alimentação corresponde a 60 a 70% desses custos (DUTRA et al., 1997).

A utilização de resíduos das agroindústrias na alimentação de ruminantes vem crescendo durante a última década, com destaque para o bagaço de laranja *in natura*. Este produto apresenta composição semelhante aos grãos, com 83 a 88% de NDT, 7,0% de PB, 23,0% de FDN, 22,0% de FDA, 3,0% de lignina e 84% de digestibilidade aparente da matéria seca (ASHBELL, 1992; VAN SOEST, 1994).

Entretanto, seu alto teor de umidade é uma dificuldade para seu armazenamento. Apesar de se obterem silagens de boa qualidade, deve-se destacar que o bagaço de laranja pode não ser considerado um alimento adequado a esse processo de conservação, devido ao baixo teor de matéria seca. A umidade excessiva pode provocar perdas significativas de nutrientes (FARIA et al., 1971), além das perdas por proteólise e aquelas provocadas por clostrídios e leveduras (ROTZ & MUCK, 1994).

A prática de desidratar o bagaço de laranja é comum nas grandes empresas esmagadoras de laranja, tendo como produto comercial o bagaço de laranja desidratado e peletizado. Devido ao alto custo de energia, muitas vezes esta tecnologia se torna antieconômica, sendo necessário o desenvolvimento de método de armazenamento adequado. Com isso, por apresentar um alto teor de carboidratos solúveis, o que propicia uma rápida fermentação e conseqüentemente queda de pH, uma das alternativas para o uso do bagaço de laranja úmido é a conservação na forma de silagem, o que agrega valor nutricional e o conserva por mais tempo, tornando-o mais interessante no uso em

criações (ÍTAVO et al., 2000).

Algumas alternativas são propostas para diminuir as perdas por efluentes e melhoria na fermentação durante o armazenamento, como a utilização de resíduos que possuam alto teor de matéria seca e boa capacidade de absorção de umidade, além de possuírem um valor nutricional considerável (ANDRIGUETTO, 2002).

A casca de soja, resíduo resultante da obtenção do óleo de soja composta pela película externa do grão, apresenta teores em torno de 90,90% de matéria seca, 13,90% de proteína bruta e 60,30% de fibra em detergente neutro (VALADARES FILHO, 2010).

Trevisoli (2014) quando avaliou as características fermentativas e composição bromatológica da silagem de cultivares de milho com inclusão de casca de soja, concluiu que a casca de soja se mostrou eficiente em elevar o teor de matéria seca da silagem dos cultivares de milho avaliados.

O objetivo com este estudo foi avaliar os efeitos da inclusão de diferentes níveis de casca de soja como absorvente de umidade no processo de ensilagem do bagaço de laranja *in natura*.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Parizotto localizada na região Oeste de Santa Catarina no município de Xavantina. A avaliação teve início no dia 10 de novembro de 2017, quando foi realizada a ensilagem. O material foi ensilado em silos experimentais fabricados de PVC (*Polyvinyl chloride*) com diâmetro de 100 mm, vedados com tampa nas extremidades, válvula do tipo *Bunsen* para o escape de gases, e areia para conter a produção de efluentes.

Os tratamentos foram constituídos pela combinação entre o bagaço de laranja *in natura* e com os níveis de 0, 10, 20, 30, 40% de casca de soja na ensilagem (com base na matéria natural do bagaço de laranja).

Os silos experimentais foram identificados e pesados antes e depois do enchimento, sendo armazenados em local protegido e em temperatura ambiente. As perdas por gases foram obtidas pela diferença de peso entre os mini-silos com o bagaço no momento do fechamento e após a abertura. As perdas por efluentes foram obtidas pela diferença de peso entre os mini-silos vazios com areia e tela ao fundo, no momento do fechamento e abertura diminuído da tara do silo, em relação à massa do bagaço no fechamento (JOBIM et al., 2007).

Os silos experimentais foram abertos 35 dias após a ensilagem, sendo realizada no dia 12 de dezembro de 2017. Em cada momento, os mini-silos foram pesados para obter-se a perda durante armazenamento, com posterior retirada de amostras do centro do silo para determinação da composição bromatológica e determinação do pH.

Amostras do material fresco foram coletadas e transportadas até o laboratório de bromatologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina, resfriadas em isopores com

gelo, para que o teor de umidade da amostra fosse preservado. O pH foi mensurado com auxílio de potenciômetro digital (Hanna instruments), conforme metodologia preconizada por Jobim et al. (2007).

No laboratório, as amostras foram pré-secas em estufa de ar forçado à 55°C por 72 horas, sendo sequencialmente retirada da estufa e pesada novamente para determinação do teor de matéria parcialmente seca e moída em moinho tipo “Wiley” (Marconi, modelo: MA340), com peneira de malha de 1 mm. Nas amostras pré-secas foi determinado a matéria seca total (MS) em estufa a 105°C, proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldahl, matéria mineral (MM) por incineração a 600°C (4 horas). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados conforme Mertens (2002).

Para o cálculo da viabilidade econômica foi utilizado o valor do bagaço de laranja *in natura* no momento da aquisição e da casca de soja para a região onde foi realizado o experimento, bem como o preço do milho grão, que foi usado para efeito de comparação neste trabalho por ser a principal fonte de energia utilizada para ruminantes. Todos os cálculos foram baseados no teor de matéria seca para cada tratamento, e para o milho grão foi utilizado matéria seca (MS) de 88% (VALADARES FILHO, 2010). Foi calculado o custo que a tonelada de matéria seca de casca de soja e do bagaço de laranja podem custar para ter a mesma viabilidade que o milho.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições por tratamento. Foram verificadas as pressuposições de homogeneidade de variância (teste de Bartlett), normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk) sendo utilizada a transformação ótima de Box-Cox nos casos em que alguma das pressuposições não ter sido atendida. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão.

Os níveis ótimos de casca de soja foram estimados de duas formas: 1) pelo ponto de intersecção da reta ascendente ou descendente com a reta da média dos pontos que não apresentaram diferença entre si pelo teste de médias; 2) Pelo ponto de intersecção da reta ascendente ou descendente com a reta gerada por equação linear para os pontos que não apresentaram diferença entre si pelo teste de médias. Este procedimento foi adotado para perdas de efluentes da silagem. Após determinação dos níveis de casca em que ocorreu menor perda por efluentes, estimou-se a composição bromatológica da silagem a partir das equações lineares e quadráticas para matéria seca, matéria mineral, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, pH. Por fim foi calculado o custo do kg de matéria seca da silagem com o nível ótimo de casca de soja.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM) tiveram um aumento linear com a inclusão de casca de soja. Os teores de PB, FDN e FDA aumentaram de forma quadrática com o aumento da inclusão de casca de soja. Estes resultados eram esperados tendo em vista a composição da casca de soja em relação a estes nutrientes (Tabela 1). A casca de soja apresenta em sua composição 70% de parede celular, o que explica o aumento dos teores de FDN e FDA da silagem (SILVA et al., 2002). Neste caso a casca de soja apresentou 90,73% de MS, 5,0% de MM, 63,64% de FDN e 44,46% de FDA.

Valores de pH para todos os tratamentos ficaram abaixo de 4,2, dentro do ideal segundo Zanine et al. (2006). Quando ocorre um pH acima de 4,2, há um desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium*, que provoca uma fermentação secundária agindo contra a preservação, destruindo o ácido láctico, diminuindo o valor nutritivo e aumentando a produção de diversas substâncias voláteis antipalatáveis, principalmente o ácido butírico (MCDONALD et al., 1991).

Variáveis analisadas	Níveis de inclusão					Média	CV	Efeito	
	0	10	20	30	40			Linear	Quadrático
Matéria seca, %	12,9 e	17,8 d	23,1 c	26,5 b	31,9 a	22,5	7	<0,0001	ns
Matéria mineral, %	4,8 c	4,9 bc	5,1 ab	5,0 abc	5,2 a	5,0	2,96	0,0002	ns
Proteína bruta, %	7,2 d	8,6 c	9,5 b	10,1 ab	10,4 a	9,2	5,35	<0,0001	0,0018
FDN, %	33,4 d	51,5 c	57,3 b	58,7 ab	61,5 a	52,5	4,09	<0,0001	<0,0001
FDA, %	25,8 d	39,1 c	41,6 b	43,2 ab	45,5 a	39,1	3,60	<0,0001	<0,0001
pH	3,3 d	3,5 c	3,5 b	3,6 a	3,7 a	3,5	1,13	<0,0001	0,0025
Perdas por gases, %	0,12 b	0,44 a	0,43 a	0,44 a	0,50 a	0,39	21,90	<0,0001	0,0003
Perdas em efluentes, %	12,2 a	4,6 b	2,2 c	1,7 c	1,6 c	4,5	17,57	<0,0001	0,0001

Valores seguidos por letras iguais não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey, na mesma linha.

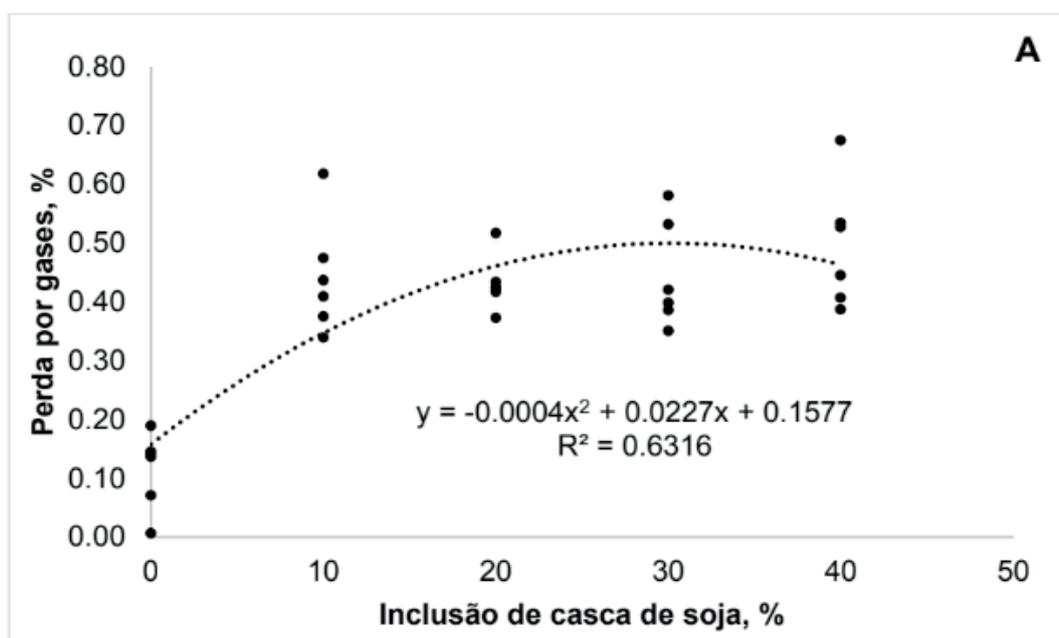
Tabela 1. Composição bromatológica, perdas de peso e efluentes de silagens de bagaço de laranja com diferentes níveis de casca de soja.

A perda por gases (Gráfico 1) está diretamente ligada ao processo de fermentação do material ensilado. O valor mais baixo para a produção de gases foi observado no tratamento sem adição de casca de soja, fato este explicado pela sua maior proporção de carboidratos solúveis que restringem a ação de microrganismos, resultando em um aumento do coeficiente fermentativo, onde fermentações sendo menos extensas resultam em menores perdas por gases (TREVISOLI, 2014).

Observa-se na Tabela 2, que para minimizar a perda por gases o nível de casca de soja deve ser menor que 9,50% e 10,23%, estimados pela intersecção entre a

reta $y = 0,0327x + 0,1152$ ascendente, entre os níveis 0% e 10% com a reta $y = 0,0017x + 0,4097$, gerada pelos pontos nos níveis 10%, 20%, 30% e 40%, que não apresentaram diferença entre pelo teste de médias (Gráfico 1 – B) e pela perda por gases média entre os pontos que não apresentaram diferença entre si pelo teste de médias, respectivamente. A perda por gases foi semelhante em todos os níveis de inclusão de casca de soja testados, conforme mostrado na Tabela 1.

As perdas causadas por efluentes diminuíram de forma quadrática com o aumento do nível de casca de soja (Gráfico 2 – A). O Gráfico 2 – B, mostra que a perda por efluentes estabiliza aos 1,87% (perda de efluentes média dos pontos que não apresentaram diferença entre si pelo teste de médias) com inclusão de 13,66% de casca de soja e aos 2,34% (ponto de intersecção entre a reta $y = -0,7587x + 12,231$ descendente, entre os níveis 0% e 10% com a reta $y = -0,0301x + 2,7702$, gerada pelos pontos nos níveis 20%, 30% e 40%, que não apresentaram diferença entre pelo teste de médias) com inclusão de 14,22% de casca de soja. Resultado semelhante ao observado por Andrade et al. (2012), quando utilizou casca de soja no processo de ensilagem de capim Elefante, onde a inclusão de 5% resultou em uma diminuição de até 58% de efluentes por m^3 .



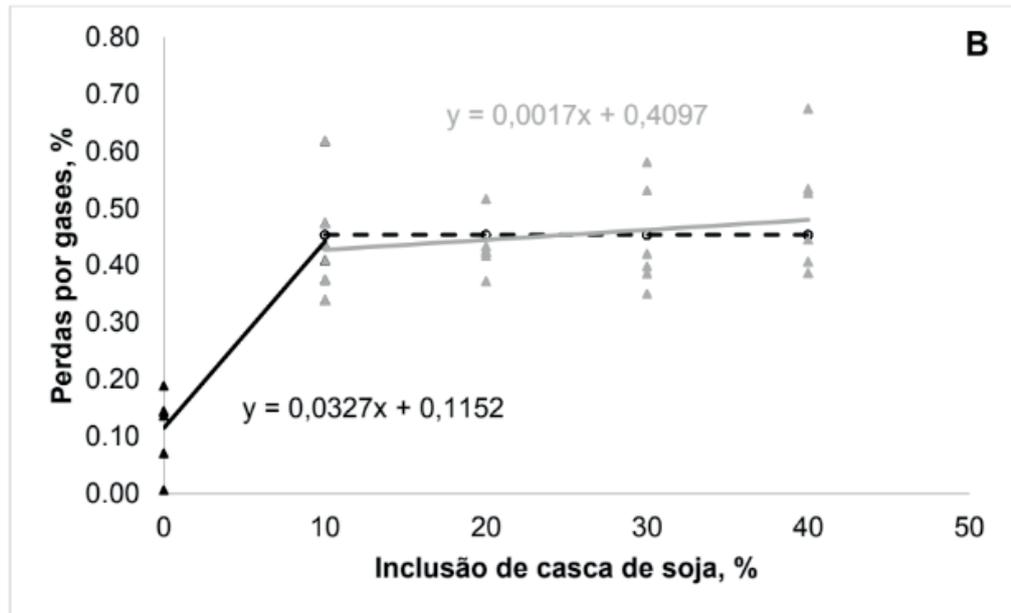
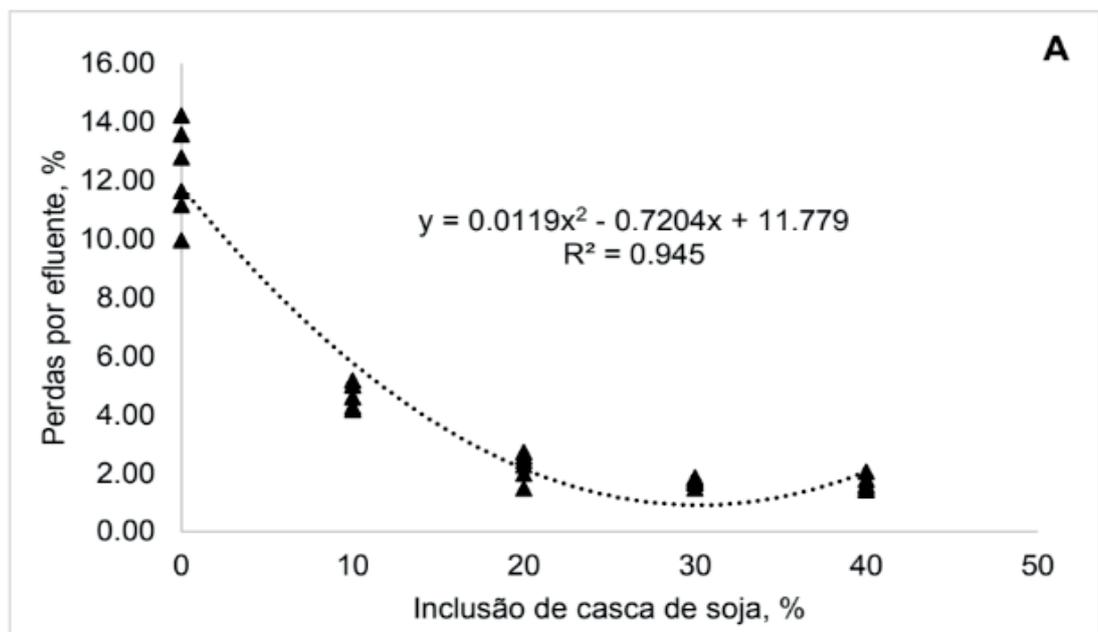


Gráfico 1. Perdas por gases, (A) modelo quadrático e (B) Reta ascendente e retas – 1) gerada pelos pontos não diferentes entre si (cinza) e 2) gerada pela médias dos pontos não diferentes entre si (descontínua), respectivamente.

As perdas foram utilizadas como norteadores principais para a definição do melhor nível de casca de soja a ser incluído na mistura com o bagaço de laranja para a ensilagem. Como a perda de gases aumenta com a inclusão de casca de soja, a definição baseou-se na redução da perda por efluentes com a inclusão de casca. Na Tabela 3 observa-se que níveis de inclusão definidos em uma faixa entre 13,66% e 14,22% resultam em composição bromatológica e pH muito próximo a valores sugeridos para uma silagem de bagaço de laranja de boa qualidade (ASHBELL 1987).



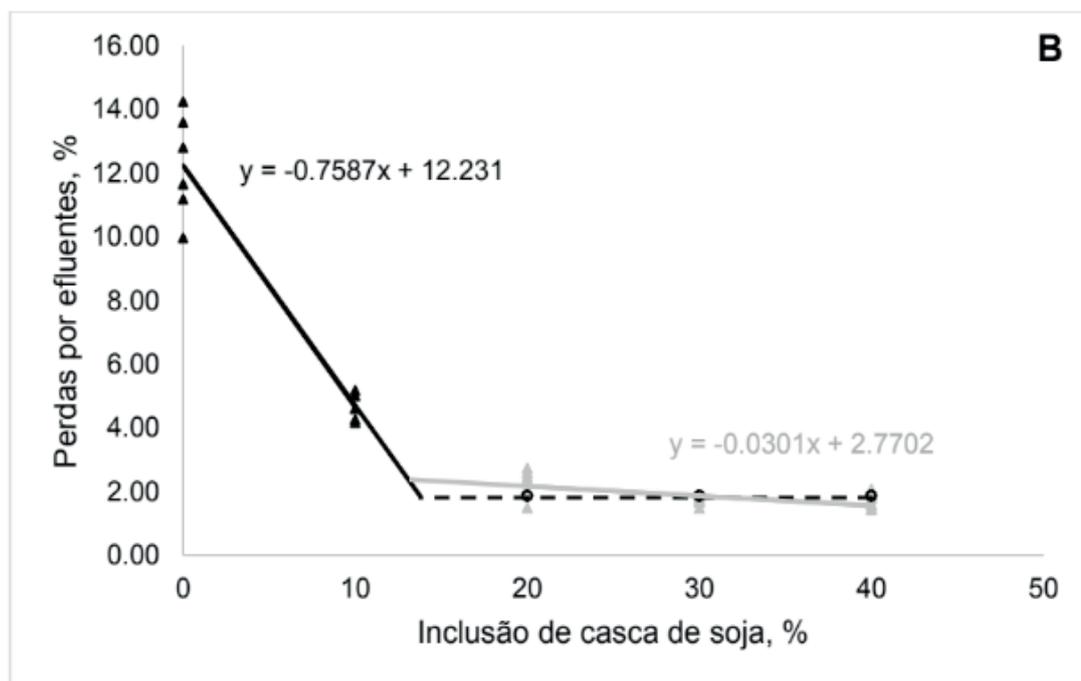


Gráfico 2. Perdas por efluentes, (A) modelo quadrático e (B) Reta descendente e retas - 1 gerada pelos pontos não diferentes entre si (cinza) e 2) gerada pela médias dos pontos não diferentes entre si (descontínua), respectivamente.

Vale ressaltar que o efluente das silagens carrega compostos nitrogenados, açúcares, ácidos orgânicos e sais minerais (IGARISI, 2002), de maneira que a inclusão da casca de soja foi uma alternativa vantajosa impedindo escape de nutrientes altamente digestíveis via efluentes.

Portanto, para o nível médio de 13,94% de inclusão de casca de soja ao bagaço de laranja para ensilagem, estimou-se uma silagem com 19,65% de MS, 4,96% de MM, 8,83% de PB, 50,66% de FDN, 37,76% de FDA, pH de 3,49 e perda por gases de 0,41%.

Variáveis analisadas	Equação Linear	R ²	Equação Quadrática	R ²	Ponto*	Intersecção**	Quebra***
Matéria seca, %	$y = 0,4676x + 13,135$	0,95	-	-	-	-	-
Matéria mineral, %	$y = 0,0082x + 4,8427$	0,38	-	-	-	-	-
Proteína bruta, %	$y = 0,0782x + 7,593$	0,8	$y = -0,0019x^2 + 0,1524x + 7,2221$	0,87	40,11	21,14	25,18
FDN, %	$y = 0,6345x + 39,78$	0,76	$y = -0,025x^2 + 1,6343x + 34,781$	0,93	32,69	16,10	20,61
FDA,%	$y = 0,4339x + 30,373$	0,76	$y = -0,0163x^2 + 1,0874x + 27,106$	0,91	33,36	15,40	21,17
pH	$y = 0,0092x + 3,3467$	0,89	$y = -0,0001x^2 + 0,0151x + 3,3174$	0,92	75,50	27,61	29,88
Perdas por gases, %	$y = 0,0076x + 0,233$	0,47	$y = -0,0004x^2 + 0,0227x + 0,1577$	0,63	28,38	9,50	10,23
Perdas em efluentes, %	$y = -0,245x + 9,475$	0,71	$y = 0,0119x^2 - 0,7204x + 11,779$	0,94	30,27	14,22	13,66

*Ponto de máximo ou de mínimo obtido pela equação quadrática; **Ponto de intersecção gerado a partir de duas equações lineares; ***Ponto de intersecção gerado pelo cruzamento

da reta ascendente ou descendente com a reta da média dos pontos que não apresentaram diferença estatística entre si pelo teste de médias.

Tabela 2. Equações de regressão e seus respectivos coeficientes de correlação geradas para cada variável avaliada

Variáveis estimadas	Inclusão de Casca de Soja, % ³				Média
	Equações lineares ¹		Equações quadráticas ²		
	13,66	14,22	13,66	14,22	13,94
Matéria seca, %	19,52	19,78	-	-	19,65
Matéria mineral, %	4,95	4,96	-	-	4,96
Proteína bruta, %	8,66	8,71	8,95	9,01	8,83
FDN, %	48,45	48,80	52,44	52,97	50,66
FDA, %	36,30	36,54	38,92	39,27	37,76
pH	3,47	3,48	3,51	3,51	3,49
Redução de peso, %	0,43	0,43	0,39	0,40	0,41

¹Composição e pH estimados a partir de equações lineares. ²Composição e pH estimados a partir de equações quadráticas. ³Inclusão de casca de soja estimados a partir da menor perda por efluentes de acordo com duas metodologias (Tabela 2).

Tabela 3. Composição bromatológica e pH estimados com níveis de casca de soja que minimizaram perdas por gases e efluentes

Observa-se na Tabela 4 que o custo da matéria natural da silagem para todos os níveis avaliados, bem como para a média entre a faixa ótima (13,94%) de inclusão de casca de soja são menores que o custo da matéria natural do milho grão. Este fato pode muitas vezes estimular o produtor a adquirir o material pelo aparente baixo custo. Porém, quando comparado com base na matéria seca a silagem de bagaço de laranja é mais cara em todos os níveis de inclusão comparada ao milho grão.

Custo	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%	40,0%	13,94%	Milho Grão
R\$/ton MN	125,00	182,50	240,00	297,50	355,00	205,16	608,14
R\$/ton MS	963,81	1024,51	1037,37	1121,67	1109,59	1043,87	691,07
MS utilizado, %	12,97	17,81	23,14	26,52	31,99	19,65	88,00

MN – Matéria natural; MS – Matéria seca. Valores considerados: Casca de soja: MS = 90,73%; R\$/kg MN = 0,70 - Cooperalfa, 2017 / Bagaço de laranja: MS = 12,97%; R\$/kg MN = 0,125 - ISAU INDÚSTRIA DE SUCOS ALTO URUGUAI / Milho: MS = 88,00%; R\$/kg MN = 0,608 - CEPA/EPAGRI, para o estado de Santa Catarina, média de Janeiro à Abril de 2018.

Tabela 4. Custo da tonelada de matéria natural (MN) e matéria seca (MS) comparado ao milho grão

O custo da tonelada sofre grande variação de preço dependendo da localização e época do ano. Regiões mais próximas de indústrias extratoras de suco de laranja possui um custo menor com transporte, conseqüentemente, o valor da tonelada de matéria seca diminui, fato que também ocorre com a casca de soja.

O uso da silagem de bagaço de laranja não pode ser avaliado apenas pelo custo do produto, já que a silagem tem um efeito de diluição do amido na dieta dos animais. Isto pelo fato da pectina possuir rápida e alta degradação, e não causar acidificação intensa no ambiente ruminal, em virtude de o produto final de sua degradação ser o ácido acético, diferentemente do milho grão que possui uma maior produção de ácido lático (VAN SOEST, 1994).

Além disso com o uso do bagaço de laranja pode se aumentar a ingestão de matéria seca pelos animais já que o controle da ingestão ocorre de forma metabólica devido ao baixo valor de FDA da silagem de bagaço de laranja, que está diretamente ligada ao efeito de enchimento, além de seu alto potencial de degradação, que proporcionaria elevada produção de ácidos graxos voláteis (MERTENS, 1994).

4 | CONCLUSÕES

A faixa de inclusão recomendada para o presente trabalho foi de 13,66% a 14,22% de casca de soja ao bagaço de laranja com base na matéria natural. Estes níveis de inclusão resultam em menor perda por efluentes e composição bromatológica próxima a valores esperados para silagens de boa qualidade.

A viabilidade econômica da silagem de bagaço de laranja com inclusão de casca de soja deve ser avaliada pelo custo do quilograma de matéria seca de ambos e o preço do milho grão pode ser utilizado como parâmetro de comparação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.P. et al. **Aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja**. Semina: Ciências Agrárias, v.33, n.3, p.1209-1218, 2012.

ANDRIGUETTO, J.M. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel. 395 p. 2002

ASHBELL, G. **Conservation of citrus peel by ensiling for ruminant feed** In: **Simpósio utilização de subprodutos agro-industriais e resíduos de colheita na alimentação de ruminantes**, 1992, São Carlos, SP. Anais... EMBRAPA/UEPAE de São Carlos, SP. P.189-190. 1992.

ASHBELL, G. **The potential for high quality silage production from homegrown forage and by-products in Israel**. In: AGRICULTURAL RESEARCH ORGANIZATION, Bet Dagan, Israel. Proceedings... Bet Dagan: The Volcani Center. p.153-160. 1987.

DUTRA, A.R. et al. **Efeitos dos níveis de fibra e das fontes de proteínas sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.26, n.4, p.787-796, 1997.

FARIA, V.P. et al. **Avaliação da polpa de laranja fresca e ensilada como alimento para bovinos**. O Solo, v.63, n.2, p.49-55, 1971.

IGARASI, M.S. **Controle de perdas na ensilagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) sob os efeitos do teor de matéria seca, do tamanho de partícula, da estação do ano e da presença de inoculante bacteriano**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal de Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.

- ÍTAVO, L.C.V. et al. **Composição e digestibilidade aparente da silagem de bagaço de laranja.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.5, p.1485-1490, 2000.
- JOBIM, C. et al. **Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, p.101-119, 2007.
- McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage.** 2. ed. Marlow: Chalcomb Publisher, 1991. 340 p.
- MERTENS, D.R. **Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study.** Journal of AOAC International. 85: 1217-1240. 2002.
- MERTENS, D.R. **Regulation of forage intake.** In: NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY. EVALUATION AND UTILIZATION. University of Nebraska. Proceedings... Lincoln. p.450-493. 1994.
- MONTEIRO, I.J.G. et al. **Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos.** Acta Scientiarum. Animal Sciences. v.33, p.347-352, 2011.
- RÊGO, F.C.A. et al. **Cinética de fermentação ruminal in vitro, composição química e perfil de ácidos graxos da silagem de bagaço de laranja com fubá de milho.** Semina: Ciências Agrárias, v.34, n.6, suplemento 2, p.4037-4046, 2013.
- ROTZ, C.A., MUCK, R.E. **Changes in forage quality during harvest and storage.** In: National conference on forage quality. evaluation and utilization, University of Nebraska. Proceedings. Lincoln. p.828-868. 1994.
- SILVA, F.A.S., AZEVEDO, C.A.V. **The Assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** African Journal of Agricultural Research, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.
- SILVA, L.D.D.F.D. et al. **Digestão total e parcial de alguns componentes de dietas contendo diferentes níveis de casca de 17 soja e Fontes de nitrogênio, em bovinos.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.3, p.1258-1268, 2002.
- TREVISOLI, F.C.A. **Características fermentativas e composição bromatológica da silagem de cultivares de milho com inclusão de casca de soja.** 107 p. Dissertação (Pós-graduação em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.
- VALADARES FILHO, S.C. **CQBAL 3.0** In: Departamento Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, UFV, 28/01/2014. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos., 2010. Disponível em: <http://cqbal.agropecuaria.ws/webcqbal/index.php>. Acesso em: 24 de maio. de 2018.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Ithaca: Comstock Publ. Assoc. 476p. 1994.
- ZANINE, A.M. et al. **Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo.** Archivos de Zootecnia, v.55, n.209, p.75-84, 2006.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-261-6

