



Qualidade da silagem de restos culturais de abacaxi pérola com diferentes tamanhos de partículas e tempos de fermentação

Silage quality of cultural remains of pineapple pearl with different particle sizes and fermentation times

DOI: 10.56238/isevmjv2n5-007

Recebimento dos originais: 28/08/2023

Aceitação para publicação: 18/09/2023

Maria Luiza de Souza e Silva

Mestre em Zootecnia, Pesquisadora voluntária

Lattes: 7048333193587669

E-mail: malusouza.1360@gmail.com

Heytor Lemos Martins

Mestre em Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista

Lattes: 7457136318480722

Orcid: 0000-0002-5786-2678

E-mail: heytor.lemos18@gmail.com

Jhansley Ferreira da Mata

Doutorado em Agronomia

Orcid: 0000-0001-8452-7368

Lattes: 1421305037766063

E-mail: jhansley.mata@uemg.br

Vanessa Amaro Vieira

Doutorado, Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga

Orcid: 0000-0003-0454-5713

E-mail: vanessa.vieira@fatectq.edu.br

Mauro dal Secco de Oliveira

Departamento de Zootecnia - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Lattes: 0601409166324969

E-mail: mauro@fcav.unesp.br

RESUMO

O Triângulo Mineiro responde pela maior produção de abacaxi no Estado de Minas Gerais, o resto cultural é utilizado como alternativa na nutrição animal. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da silagem de abacaxi produzida a partir de restos culturais de abacaxi pérola. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro tempos de fermentação (30, 60, 90 e 120 dias após ensilagem) e dois tamanhos de partículas (20 e 50 mm) sendo determinados os teores da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), nutrientes digestíveis totais (NDT), carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos (CNF) e valores de pH. Observou-se que o teor de EE aumentou em 42% quando a silagem permaneceu armazenada durante 60 dias com tamanhos de partículas de 50 mm. Houve um incremento de 7% aos valores de pH aos 90 dias de fermentação

em relação aos dois tamanhos de partículas. Na composição da silagem do resto cultural do abacaxi, o tamanho de partículas influenciou a proteína bruta, extrato etéreo e pH.

Palavras-chave: Abacaxicultura, Alimento alternativo, *Ananás comosus L. Merrill*, Volumoso, Nutrição animal.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro país com maior produção mundial de abacaxi, com 1.637.126 toneladas, ficando atrás de Filipinas e Costa Rica; sendo destaque na produção brasileira os estados do Pará, Paraíba e Minas Gerais (CONAB, 2020; FAO, 2022). Portanto, a produção de abacaxi é de grande interesse econômico, sendo cultivado em várias regiões do país (SOUZA; COUTINHO; TORRES, 2010).

Minas Gerais se destaca como terceiro maior produtor de abacaxi do país, respondendo por cerca de 95% da produção, localizada na região do Triângulo Mineiro. Em 2019, a produção alcançou 179,3 mil toneladas em 6000 ha de área plantada (SEAPA, 2020).

O aumento da produtividade e a melhoria da qualidade da fruta possibilita a produção de mais frutas por hectare, conseqüentemente uma maior produção de restos culturais. Em Minas Gerais, o cultivo do abacaxi se destaca pela grande produção, atingindo aproximadamente 240 milhões de frutos, em uma área estimada de 7,7 mil ha, o que confere ao estado a posição de segundo maior produtor nacional do fruto (IBGE, 2017).

Outro destaque é o plantio das principais variedades para indústria e mesa, respectivamente, o abacaxi *Smooth Cayenne* (Havaiano) e o abacaxi Pérola (IBGE, 2017). A produção é realizada, predominantemente, por pequenos agricultores, em áreas menores que cinco hectares, em média, sem irrigação, com poucas práticas de manejo e destinadas, em grande parte, à variedade Pérola (Souza *et al.*, 2007; Rodrigues *et al.*, 2010).

Isto se deve ao cultivar produzido, o abacaxi Pérola que, pelas características de sua planta proporciona maior densidade de plantio. Assim sendo, estas regiões produzem grande sobra de restos culturais. Neste contexto, o fruticultor tem buscado novas formas de aproveitamento destes restos, com a finalidade de minimizar os impactos ambientais e prevenir doenças na lavoura.

Os restos culturais da planta de abacaxi são uma fonte de forragem de uso limitado nos locais onde é cultivado, entretanto, apresenta potencial para o aumento da produção animal (Marin *et al.*, 2002). A alimentação é o custo que mais onera a produção pecuária. Deste modo, a utilização de alimentos alternativos é cada vez mais empregada no cenário atual. O aumento da produtividade exige maior utilização de insumos alimentícios para cobrir os períodos críticos do ciclo anual de



produção de forragens e melhor expressão do potencial genético dos bovinos. A utilização de silagem de restos culturais de abacaxi perola torna-se, portanto, uma alternativa viável visando a redução dos custos da alimentação assim como uma forma de minimizar a contaminação ambiental, visto que é grande a quantidade de resíduos vegetais produzidos (Santos *et al.*, 2010).

Neste contexto, os restos culturais de abacaxi poderiam servir como alimento na forma de silagem, inclusive contribuindo para baixar o custo da ração para vacas leiteiras. O processo da ensilagem segue o mesmo procedimento para a planta de milho, podendo ser utilizados silos trincheiras ou de superfície. A silagem tem sido utilizada de forma empírica, sendo necessários estudos com a finalidade de possibilitar seu uso racional como volumoso, para que seu aproveitamento pelo animal seja mais eficiente, o que depende basicamente do conhecimento da composição bromatológica e da digestibilidade de seus nutrientes. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade da silagem de abacaxi produzida a partir de restos culturais de abacaxi pérola.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nos Laboratório de Nutrição Animal e na Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos e no setor de Bovinocultura de Leite da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual de São Paulo (FCAV/UNESP), durante o período de julho de 2012 a julho de 2013.

Os restos culturais de abacaxi pérola foram picados em picadeira móvel de forragens com acionamento hidráulico de precisão para altura de corte (JF92 Z10), dotada de 10 facas para cortes conforme a regulagem. O material foi ensilado em silos artificiais constituídos de sacos plásticos duplos com 50 cm x 80 cm de tamanho e peso em torno de 30 kg, sendo preparados 32 silos artificiais, 16 com tamanhos de partículas de 20 mm e 16 com tamanhos de partículas de 50 mm; com tempos de abertura programados para cada 30 dias.

Os silos artificiais foram mantidos em ambiente fechado, livre de umidade, cobertos com lona escura, etiquetados com dados como dias de fermentação, tamanhos de partículas e datas de aberturas; sendo colocados em ordem de retirada para a coleta de amostras evitando assim a incidência de luz nos outros silos. A cada 30 dias, 4 silos com tamanhos de partículas de 20 mm e outros 4 com partículas de 50 mm foram abertos até completar 120 dias. Foram retiradas amostras de cerca de 500g da parte central do silo, devidamente embaladas em saco plástico, identificadas e congeladas para posterior análise bromatológica.

A cada período de coleta foi retirada cerca de 50 g de amostra fresca de cada tratamento, que foram encaminhadas ao laboratório da Universidade do Estado de Minas Gerais, Campus de Frutal, para a determinação do pH, de acordo com metodologia descrita por Silva e Queiroz (2009).

Ao final do período dos 120 dias, as amostras de silagem de restos culturais de abacaxi Pérola foram descongeladas, sendo utilizados 300 g para análise bromatológica. As amostras foram pré-secadas em estufa com ventilação forçada de ar a 55°C por 72 horas e moídas em moinho tipo Willey em peneiras com malhas de 1 mm, armazenadas e identificadas em potes plásticos. Em seguida, foram encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal da FCAV/UNESP de Jaboticabal para a realização das análises bromatológicas, sendo determinados os teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo segundo AOAC (1990), fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido segundo Van Soest *et al.* (1991) e hemicelulose por diferença entre os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.

Os valores de carboidratos totais foram determinados segundo metodologia descrita por Sniffen *et al.* (1992), em que: $CHOT = 100 - (PB + EE + CINZAS)$ e os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados de acordo Mertens (1997), onde $CNF = 100 - (FDN + PB + EE + CINZAS)$. Os nutrientes digestíveis totais foram obtidos pela fórmula $NDT = 87,84 - (0,7 \times FDA)$, onde FDA é fibra em detergente ácido (RODRIGUES, 2010).

Para as análises bromatológicas foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 4 x 2, com 4 tempos de fermentação (30, 60, 90 e 120 dias de fermentação) e 2 tamanhos de partículas (20 e 50 mm) com 4 repetições. As médias dos dados foram submetidas à análise de variância e comparadas através do teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o AgroEstat, v.1.1.0.701, (BARBOSA e MALDONADO Jr., 2011). O modelo matemático utilizado foi:

$$Y_{ijk} = m + TF_i + TP_k + (TF TP)_{ik} + e_{ijk}$$

Onde:

m = Média geral

TF_i = Efeito o *i*-ésimo tempo de fermentação

TP_k = Efeito do *k*-ésimo tamanho de partícula

(TF TP)_{ik} = Efeito da interação entre o *i*-ésimo tempo de fermentação e o *k*-ésimo tamanho de partícula.

e_{ijk} = Erro experimental

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 está expressa a composição bromatológica da silagem de restos culturais de Abacaxi pérola com quatro tempos de fermentação e dois tamanhos de partículas.

Nota-se que não houve interação ($P > 0,05$) entre os teores de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, matéria mineral, nutrientes digestíveis totais, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos, exceto para os teores de extrato etéreo ($P < 0,05$) e pH ($P < 0,05$), em relação ao tempo de fermentação e tamanho de partículas.

Pinto *et al.* (2005), Fagundes e Fagundes (2010), encontraram resultados semelhantes na composição bromatológica que denominaram de feno de abacaxi, que é composto por plantas trituradas com máquina forrageira e exposta ao sol por 3 dias. A média de 5,95% de proteína bruta, não diferiu muito dos resultados encontrados nos 4 tempos de fermentação, 2,54% de extrato etéreo, resultado 30 % maior do que o encontrado aos 30 dias de tempo de fermentação no presente experimento.

Tabela 1 - Valores médios na Matéria Seca (MS), em porcentagem, de Matéria Orgânica (MO), Extrato Etéreo (EE), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Hemicelulose (HEMI), Matéria Mineral (MM), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Carboidratos Totais (CT), Carboidratos não Fibrosos (CNF) e pH, de silagem de restos culturais de abacaxi pérola. Frutal-MG. 2012/2013

	Tratamentos				Teste F	DMS	Tratamentos		Teste F	DMS	F para interação	
	Tempos de fermentação, dias (T)						Tamanho de partícula, mm (TP)				TxTP	CV
	30	60	90	120			20	50				
MS	18,91 ^a	18,16 ^a	18,40 ^a	19,28 ^a	1,89 ^{NS}	1,43	18,8 ^a	18,58 ^a	0,36 ^{NS}	0,76	2,69 ^{NS}	5,57
MO	94,69 ^a	94,93 ^a	94,93 ^a	95,12 ^a	0,34 ^{NS}	1,37	94,60 ^a	95,20 ^a	2,97 ^{NS}	0,72	0,32 ^{NS}	1,04
EE	1,94 ^a	2,33 ^a	2,25 ^a	2,06 ^a	1,96 ^{NS}	0,50	2,10 ^a	2,19 ^a	0,30 ^{NS}	0,26	4,16 [*]	17,04
PB	5,27 ^a	5,43 ^a	5,51 ^a	5,40 ^a	0,73 ^{NS}	0,46	5,53 ^a	5,28 ^b	4,30 [*]	0,24	0,82 ^{NS}	6,23
FDN	52,46 ^a	53,49 ^a	49,91 ^a	54,39 ^a	2,20 ^{NS}	5,09	52,96 ^a	52,95 ^a	0,37 ^{NS}	2,69	1,45 ^{NS}	7,02
FDA	20,02 ^a	31,48 ^a	30,40 ^a	31,77 ^a	2,90 ^{NS}	2,85	30,81 ^a	30,52 ^a	0,16 ^{NS}	1,51	1,03 ^{NS}	6,75
HEMI	23,44 ^a	22,01 ^a	19,50 ^a	22,62 ^a	1,29 ^{NS}	5,83	22,14 ^a	21,65 ^a	0,11 ^{NS}	3,08	0,59 ^{NS}	19,29
MM	5,37 ^a	5,06 ^a	5,07 ^a	4,88 ^a	0,34 ^{NS}	1,37	5,40 ^a	4,79 ^a	2,97 ^{NS}	0,72	0,32 ^{NS}	19,48
pH	3,81 ^b	3,87 ^b	4,17 ^a	3,87 ^b	17,66 ^{**}	0,14	3,94 ^a	3,92 ^a	0,31 ^{NS}	0,08	3,39 [*]	2,75
NDT ⁺	67,53 ^a	65,80 ^a	66,55 ^a	65,60 ^a	2,89 ^{NS}	1,99	66,27 ^a	66,47 ^a	0,16 ^{NS}	1,06	1,03 ^{NS}	2,18
CHOT ⁺⁺	87,42 ^a	87,17 ^a	87,16 ^a	87,65 ^a	0,34 ^{NS}	1,57	86,96 ^a	87,74 ^a	3,70 ^{NS}	0,83	0,72 ^{NS}	1,30
CNE ⁺⁺⁺	34,95 ^a	33,68 ^a	37,25 ^a	33,26 ^a	2,06 ^{NS}	4,87	34,00 ^a	35,56 ^a	1,55 ^{NS}	2,58	1,84 ^{NS}	10,16

Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). NS, *, **: não significativo; significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste Tukey, respectivamente.

CV (%) = Coeficiente de variação. DMS (%) = Diferença mínima significativa.

⁺ Médias calculadas segundo RODRIGUES, 2010, onde $NDT = 87,84 - (0,7 \times FDA)$, em % na MS

⁺⁺ Médias calculadas segundo McDOWELL et al. (1974), onde $CHOT = 100 - (PB + EE + MM)$, em % na MS

⁺⁺⁺ Médias calculadas segundo Mertens (1997), onde $CNF = 100 - (PB + EE + CINZAS)$, em % na MS

A acidez é fator importante na conservação de silagem, pois atua inibindo ou controlando o desenvolvimento de microrganismos prejudiciais, como as bactérias do gênero *Clostridium*. O

valor de pH indica se a fermentação foi satisfatória, sendo sua determinação utilizada na avaliação da qualidade de silagem (Pereira *et al.*, 2007).

Comparando-se os teores de fibra em detergente neutro e de fibra em detergente ácido, médias de 52,69% e 29,16%, respectivamente, com os teores encontrados para silagem de milho por Zanine (2007), médias de 66,11% e 32,96%, respectivamente, a silagem de restos culturais de abacaxi pérola apresentou um decréscimo de 13% no teor de fibra em detergente ácido.

Muller (1978), citado por Fagundes (2010), afirma que os teores de nutrientes digestíveis totais de gramíneas e leguminosas tropicais apresentam valores em torno de 55%, enquanto teores encontrados neste experimento ficaram, em média, em torno de 66%, o que representa um acréscimo de 20%.

O desdobramento da interação entre tempo de fermentação e tamanhos de partículas para os teores de extrato etéreo (Tabela 2) mostrou que os teores médios de extrato etéreo foram maiores quando a silagem permaneceu mais tempo em fermentação, sendo a maior diferença de 1,91 e 2,44% de extrato etéreo ($P < 0,01$). Esta diferença corresponde a um aumento de 27,74% do tempo de 90 em relação a 60 dias de fermentação com tamanho de partícula de 20 mm.

Tabela 2. Desdobramento da interação entre tempos de fermentação e tamanho de partículas para o extrato etéreo da silagem de restos culturais de abacaxi pérola.

TP (mm)	T (dias)				Teste F	DMS (5%)
	30	60	90	120		
20	1,95aA	1,91aB	2,44aA	2,12aA	1,74 ^{NS}	0,71
50	1,93bA	2,75aA	2,06abA	2,01bA	4,32*	
Teste F	0,01 ^{NS}	10,52**	2,15 ^{NS}	0,19 ^{NS}		
DMS (5%)	0,53					

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas (maiúscula) e nas linhas (minúscula), diferem entre si, pelo teste Tukey.

NS = não significativo; *($P < 0,05$); **($P < 0,01$); DMS = diferença mínima significativa; T = Tempo de fermentação; TP = Tamanhos de partículas.

Do ponto de vista do teor de extrato etéreo é interessante que o período de fermentação seja de 90 dias, isto quando os restos culturais de abacaxi forem ensilados com tamanhos de partículas de 20 mm. Se a picagem for feita permitindo tamanhos de partículas de 50 mm, torna-se interessante manter o silo fechado até o período de fermentação de 60, visto que, o aumento do teor de extrato etéreo dos 30 aos 60 dias de fermentação foi de 42%. Considerando-se os valores de extrato etéreo aos 30 dias de fermentação, independentemente do tamanho de partículas, caso haja necessidade de abertura do silo, a silagem terá menores teores de extrato etéreo.

Por meio do desdobramento da interação entre tempos de fermentação e tamanho de partículas para pH, verificou-se que não houve diferença ($P > 0,05$) aos 90 dias de fermentação em relação aos tamanhos de partículas de 20 e 50 mm. O pH apresentou valores de 8,04% e 6,68%

maiores em relação aos valores de 30 e 60 dias de fermentação, voltando ao mesmo patamar com 120 dias de fermentação (Tabela 3).

Tabela 3. Desdobramento da interação entre tempo de fermentação e tamanhos de partículas para o pH, da silagem de restos culturais de abacaxi pérola.

TP (mm)	T (dias)				Teste F	DMS (5%)
	30	60	90	120		
20	3,73bB	3,88aB	4,19aA	3,96aB	12,35**	0,21
50	3,89bA	3,85aB	4,15aA	3,78bB	8,70**	
Teste F	4,64*	0,18 ^{NS}	0,27 ^{NS}	5,37*		
DMS (5%)	0,15					

Possenti *et al.* (2005) estudando os parâmetros bromatológicos e fermentativos de silagens de milho e girassol, observaram que não se obtém um pH estável nas silagens, o que se deve à deficiência de carboidratos solúveis ou devido à umidade excessiva do material, o que se pode notar na silagem de restos culturais de abacaxi, devido ao teor elevado de umidade. O valor de pH apropriado para promover uma eficiente conservação da forragem ensilada depende do conteúdo de umidade da silagem (Cunha *et al.*, 2009).

Tomich *et al.* (2004), relataram que valores de pH entre 3,8 e 4,2 são considerados adequados às silagens bem conservadas, pois nessa faixa se tem a restrição das enzimas proteolíticas da planta e de enterobactérias e clostrídeos.

No presente experimento, o pH da silagem de restos culturais de abacaxi variou, nos diferentes tempos de fermentação entre 3,73 e 4,19. A menor média obtida aos 30 dias de fermentação, com tamanho de partícula de 20 mm, se aproxima da faixa ideal de 3,8 relatado por Tomich *et al.* (2004) e Cunha *et al.* (2009), porém esse valor não pode ser considerado ideal, recomendando-se a espera por 60 dias para abertura do silo. Valores semelhantes também foram encontrados por Cunha *et al.* (2009) ao comparar silagens de proporções diferentes de resíduo industrial de abacaxi e maniçoba e Pereira *et al.* (2007) em avaliação de silagens de milho.

4 CONCLUSÕES

Na composição da silagem do resto cultural do abacaxi, o tamanho de partículas e tempo de fermentação, influenciou a proteína bruta, extrato etéreo e pH. A Proteína bruta e pH em tamanho de partícula entre 20 a 50 mm aos 90 dias de fermentação e para o extrato etéreo o maior valor foi no tamanho de 50 mm aos 60 dias de fermentação da silagem de restos culturais de abacaxi pérola.



Como o tamanho de partículas e o tempo de fermentação praticamente não influenciaram a composição da silagem, a picagem do material poderá ser feita de acordo com a disponibilidade do tipo de ensiladeira, em tamanho de partícula menor, 20 mm ou maior, 50 mm.

Sugerem-se novas pesquisas com o intuito de verificar o desempenho de vacas leiteiras alimentadas com silagem restos culturais de abacaxi, inclusive com análise econômica, apontando sua viabilidade em relação ao custo do quilograma de leite produzido e a lucratividade.



REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. 15. ed. Washington, DC, 1990. 1141 p.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JR, W. - AgroEstat. Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agrônomicos: Versão 1.1.0.711: 2014.
- CUNHA, M. G. G.; OLIVEIRA, E. R.; RAMOS, J. L. F.; ALCÂNTARA, M. D. B.; Conservação e utilização do resíduo de abacaxi na alimentação de ovinos no Curimataú Ocidental da Paraíba. Tecnologia & Ciência Agropecuária, João Pessoa, v. 3, n. 3, p. 55-62, set. 2009.
- FAGUNDES, N. S.; FAGUNDES N. S. Restos culturais do abacaxizeiro na alimentação de ruminantes. Revista Eletronica Nutritime, Lavras, v. 7, n. 3, p. 1243-1247, maio/jun. 2010.
- FAO. Faostat: crop and livestock products. Roma: FAO, 2022. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa agrícola municipal: levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa agrícola municipal: levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.
- JÚNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006.
- MARIN, C. M.; SUTTINI, P. A.; SANCHES, J. P. F.; BERGAMASCHINE, A. F. Potencial produtivo e econômico da cultura do abacaxi e o aproveitamento de seus subprodutos na alimentação animal. Ciências Agrárias e da Saúde, Andradina, v. 2, n. 1, p. 79-82, jan.-jun. 2002.
- MCDOWELL, L. R. ; CONRAD, J. E. ; THOMAS, J. E. ; HARRIS, L. E. Latin American Tables of Feed Composition. University of Florida. 1974.
- MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *Jornal Dairy Science*, v. 80, p. 1463-1481, 1997.
- PEREIRA, E. S.; MIZUBUTI, I. Y.; PINHEIRO, S. M.; VILLARROEL, A. B. S.; CLEMENTINO, R. H.; Avaliação da qualidade nutricional de silagens de milho (*Zea mays*, L); *Revista Caatinga*. 2007; v.20, n.3, p.08-12.
- PINTO, C. W. C.; SOUSA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; CUNHA, M. das G. G.; GONZAGA NETO, S.; Desempenho de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes fontes de volumosos em confinamento. *Agropecuária Técnica*, Areia, v. 26, n. 2, p. 123-128, 2005.
- POSSENTI, R. A.; JUNIOR, E. F.; BUENO, M. S.; BIANCHINI, D. F. F.; RODRIGUES, C. F. Parâmetros bromatológicos e fermentativos das silagens de milho e girassol. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1185-1189, set.-out., 2005.



RODRIGUES, A. A.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, A. P.; SILVA, S. M.; PEREIRA, W. E. Desenvolvimento vegetativo de abacaxizeiros 'Pérola' e 'Smooth cayenne' no Estado da Paraíba. Revista Brasileira de fruticultura, v. 32, p. 126-134, 2010

RODRIGUES, R. C. Métodos de análises bromatológicas de alimentos: métodos físicos, químicos e bromatológicos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 177 p. (Documentos, 306). Disponível em: <www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/884390/1/documento306.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2014.

SANTOS, M. V. F.; GÓMEZ CASTRO, A. G.; PEREA, J. M.; GARCÍA, A.; GUIM, A.; PÉREZ HERNÁNDEZ, M. Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de forrageiras tropicais. Archivos de Zootecnia, Córdoba, v. 59, p. 25-43, 2010. Revisão bibliográfica.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, C. A. Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 235 p.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B.; A new carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. Journal of Animal Science, Amsterdam, v. 70, n. 12, p. 3562-3577, 1992.

SOUZA, C.B.; SILVA, B.B.; AZEVEDO, P.V. Crescimento e rendimento do abacaxizeiro nas condições climáticas dos Tabuleiros Costeiros do Estado da Paraíba. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.11, n.2, p.134-141, 2007.

SOUZA, O. P.; COUTINHO, A. C.; TORRES, J. L. R. Avaliação econômica da produção do abacaxi irrigado cv Smooth cayenne no cerrado, em Uberaba-MG. Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica, v. 30, n. 1, jan.-jun., 2010.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; TOMICH, R. G. P.; GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim-sudão. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 56, n. 2, p. 258-263, 2004.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, New York, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

ZANINE, A. M. et al. Características fermentativas e composição químico-bromatológica de silagens de capim-elefante com ou sem *Lactobacillus plantarum* e farelo de trigo isoladamente ou em combinação. Ciência Animal Brasileira, [S.l.], v. 8, n. 4, p. 621-628, dez. 2007. ISSN 1809-6891. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/2682>>. Acesso em: 14 Abr. 2015. doi:10.5216/cab.v8i4.2682.