

Dorgival M. Lima Júnior^{1*}

Adriano H. N. Rangel²

Stela A. Urbano³

Juliana P. F. de Oliveira³

Thiago L. A. C. de Araújo⁴



Silagem para vacas leiteiras no semiárido

RESUMO

As zonas semiáridas do globo caracterizam-se por marcante sazonalidade pluviométrica. O uso de volumosos conservados na forma de silagem surge como alternativa para reduzir o déficit de matéria seca nos períodos críticos do ano. A tecnologia de produção de silagem com gramíneas tropicais já está bem estabelecida para as gramíneas graníferas como milho e sorgo. Todavia, silagens de capins tropicais não-graníferos como capim-elefante e outras forrageiras tropicais alternativas como as pertencentes ao gênero *Manihot*, ainda carecem de estudos. Corrigidos os teores de umidade, a silagem de capim-elefante desponta como um valioso recurso forrageiro para bovinos inseridos em zonas semiáridas. A silagem da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e da maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) apresentam particularidades interessantes como alto valor nutritivo e elevada estabilidade oxidativa. Silagens de resíduos agroindústrias e silagens de plantas nativas da caatinga também integram o montante de volumosos úmidos alternativos para alimentar vacas leiteiras no semiárido. Diante do exposto objetivou-se revisar alguns aspectos envolvidos no uso de silagem para vacas leiteiras do semiárido.

Palavras-Chaves: alimentos alternativos, bovinos, volumosos conservados.

Silage for dairy cows in the semiarid zone

ABSTRACT

SUMMARY: The semiarid areas of the world characterized by marked seasonality rainfall. The use of forage conserved as silage is an alternative to reduce the deficit of dry matter during critical periods of the year. The production technology of tropical grass silage is already well established for grasses such as maize and sorghum. However, non-grain grass silage as a elephant grass and other tropical forage alternatives as belonging to the *Manihot*, still lack studies. Fixed moisture, the grass silage elephant emerged as a valuable resource forage for cattle placed in semi-arid areas. The silage from cassava foliage (*Manihot esculenta* Crantz) and maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) present interesting peculiarities as high nutritional value and high oxidative stability. Agro waste silage and silage plants native to the caatinga also integrate the amount of bulky moist alternative to feed dairy cows in the semiarid. Given the above objective was to review some aspects involved in the use of silage for dairy cows semiarid.

Key words: alternative foods, cattle, forages preserved.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 10/03/2013. Aprovado em 04/06/2013.

¹ Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Campos Arapiraca, Arapiraca – AL, Brasil; e-mail: juniorzootec@yahoo.com.br

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Departamento de Agropecuária, Macaíba – RN, Brasil;

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Departamento de Zootecnia, Recife – PE, Brasil;

⁴ Zootecnista autônomo, Fortaleza – CE, Brasil.

INTRODUÇÃO

A população de bovinos nas regiões tropicais responde por mais de 50% da totalidade desses ruminantes em todo o planeta; só o Brasil detém algo em torno de 210 milhões de cabeças, estando ranqueado como segundo maior rebanho mundial. Apesar do contingente, pouco menos que a metade dos bovinos brasileiros tem aptidão para produção de leite, com rebanho composto por mestiços de raças especializadas e gado zebuino (IBGE, 2006; FAO, 2008).

Associado ao material genético pouco especializado, a variação na fitomassa pastejável parece ser o principal fator responsável pelos baixos níveis de produtividade encontrados nas regiões tropicais. Nessas regiões, a base alimentar do rebanho bovino é o pasto nativo; caracteristicamente essa comunidade vegetal sofre influência marcante da sazonalidade pluvial.

Em variações específicas do clima tropical, como clima semiárido, em que a precipitação pluvial não supera 500 mm e a evapotranspiração potencial frequentemente supera a precipitação anual, a comunidade vegetal é efêmera, caducifólia e xerófila. Essas características, associado à estratificação do dossel, reduz drasticamente a possibilidade do aporte de biomassa vegetal (SANTOS et al. 2010a).

A região semiárida do Brasil prolonga-se por uma área de 928 km² abrangendo uma parte do norte dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, os sertões da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí e mais 45 municípios do sudeste do Maranhão. Os solos são rasos e assentados sobre o substrato cristalino, cobertos predominantemente pela vegetação caducifoliar das caatingas, típica da região. O tipo climático é Bsh, segundo a classificação de Köppen, caracterizando-se por temperaturas elevadas, baixa umidade do ar, alta insolação e elevadas taxas de evaporação, mas especialmente pela escassez e irregularidade acentuada na distribuição de chuvas, tanto no tempo quanto no espaço, com a ocorrência de longos períodos de estiagem. A estação chuvosa é curta e mais concentrada nos meses de verão. A precipitação em geral, situa-se entre 250 e 600 mm/ano, podendo atingir até 800 mm/ano (FERREIRA et al. 2009).

A pecuária leiteira aparece como uma das poucas opções nas regiões semiáridas, principalmente no nordeste do Brasil, onde a alimentação dos rebanhos fundamenta-se na utilização de forrageiras cultivadas e no uso da vegetação nativa, predominantemente a caatinga, aspecto que imprime características estacionais à produção nesta região.

A caatinga apresenta comunidade vegetal com potencial forrageiro, todavia a influência climática determina uma variação marcante no aporte nutricional dos animais, refletindo na produtividade. A caatinga é uma pastagem pobre que se reflete no desempenho animal. Numa caatinga em Petrolina-PE, o ganho máximo que se obteve em seis áreas experimentais foi de 4,18 kg

PV/ha/ano (SALVIANO, 2003). Em ambas as pesquisas, os animais não receberam suplementação alimentar na época seca. Em estudo na estação chuvosa, Ydoyaga-Santana et al. (2010b), observaram ganhos de 412g para novilhas Guzerá e meio sangue Gir x Holandês.

Devido às condições da marcante estacionalidade na produção de forragem, para os sistemas se tornarem viáveis, torna-se necessário preservar parte do excedente de forragem produzida no período favorável, seja na forma de forragem conservada, prática ainda pouco comum entre os produtores, seja através do diferimento, ainda que isto possa ocasionar perda considerável da qualidade (SANTOS et al. 2011).

Buscando a redução da influência climática nos sistemas de produção desenvolvidos em regiões semiáridas, as estratégias de conservação de forragem vem sendo recomendadas como principal recurso na tomada de decisão para aporte nutricional do rebanho.

Apesar de a fenação apresentar facilidades operacionais, a ensilagem é o método de conservação mais indicado para as regiões semiáridas, uma vez que a água é conservada na forragem e contribui para dessedentação do rebanho. Todavia, a ensilagem é um processo complexo e sujeito a diversos fatores, principalmente a espécie forrageira.

Forrageiras adequadas ao processo de ensilagem devem apresentar características que facilitem o processo de fermentação e a conservação sob anaerobiose, todavia as plantas nativas e adaptadas à região semiárida apresentam algumas limitações.

Diante do exposto, objetivou-se revisar alguns aspectos envolvidos no uso de silagem para vacas leiteiras do semiárido.

ENSILAGEM DE FORRAGEIRAS NO SEMIÁRIDO

Entende-se por ensilagem o processo de fermentação anaeróbia da massa volumosa úmida acondicionada em silos. Os micro-organismos epifíticos das plantas desenvolvem-se as expensas dos carboidratos solúveis encontrado no conteúdo celular da matéria vegetal liberando, como produto de excreção, ácidos orgânicos que reduzem o pH da massa ensilada e promovem conservação do material por controle estrito do ecossistema microbiano (JOBIM et al., 2007; SANTOS et al., 2011).

Na ensilagem de forrageiras tropicais, as limitações enfrentadas são os elevados teores de umidade e baixo teor de carboidratos solúveis que condicionam elevadas perdas provenientes da conversão secundária da matéria seca residual em ácidos orgânicos não desejáveis, nitrogênio não protéico em excesso, aminas e gases (CASTRO et al., 2006; SANTOS & ZANINE et al., 2006). Além desses entraves, em regiões semiáridas o próprio cultivo de plantas forrageiras torna-se prejudicado pela pluviosidade errática.

As plantas forrageiras cultivadas no semiárido para produção de silagem devem apresentar teores médios

entre 30-35% matéria seca, elevada quantidade de carboidratos solúveis e baixa capacidade tampão. Além disso, sugerem-se forrageiras de ciclo curto ou efêmeras, com características xerófitas excetuando-se a caducifólia, resistentes ao estresse hídrico, resistentes a salinidade e capazes de colonizar solos rasos.

Algumas espécies cultivadas apresentam características que possibilitam seu cultivo para produção de silagem em áreas de clima semiárido, a saber: os sorgos, os milhos de ciclo curto, algumas variedades de capim-elefante e o capim búffel. Além dessas gramíneas, alguns outros gêneros não domesticados, nativos da caatinga, como *Manihot* e representantes da família *Leguminosae* também têm potencial documentado na literatura para produção de silagens.

SILAGEM DE SORGO PARA VACAS LEITEIRAS

O gênero *Sorghum* sp. compõe um grupo demais de 120 plantas distribuídas em todo o Brasil, esse gênero tem importância crescente na alimentação dos rebanhos bovinos. As espécies utilizadas como fins forrageiros são *Sorghum sudanense* e *Sorghum bicolor*, toda via essas plantas possuem quantidade suficiente de glicose de cianogênio para causar intoxicação, principalmente quando ingeridas jovens, com menos de 50 cm de altura. Dessa forma, a silagem parece ser uma alternativa para conservação e detoxificação da massa verde (VALVASORI et al., 1998; JUFFO et al., 2012).

O sorgo tem se mostrado como boa opção em substituição ao milho para confecção de silagens, principalmente nas regiões de climas semiáridos. Nestas regiões, o sorgo tem sido mais explorado, devido à maior resistência a períodos curtos de verão ou veranicos, maior produção por área, possibilidade do segundo corte, menor exigência quanto à fertilidade do solo e produção em déficit de precipitação (SOUZA et al., 2003; LEÃO et al., 2011).

A tecnologia da produção de silagem de sorgo é semelhante à descrita para silagem de milho, todavia diferenças podem ocorrer de acordo com as variedades, tipo granífero, forrageiro ou misto, que se propõe a ensilar. As silagens de sorgo granífero são menos propensas a fermentações secundárias devido teores adequados de carboidratos solúveis presentes nos grãos. Por outro lado, maiores volumes de matéria seca ensilada são obtidos com as variedades forrageiras, apesar do processo de fermentação desse grupo exigir maior atenção.

O estágio de maturação em que são colhidas às forrageiras e submetidas ao processo de ensilagem, tem sido um dos fatores que mais alteram a qualidade e o valor nutritivo da silagem. No que concerne às variedades de sorgo granífero, a época correta de corte para ensilagem parecer ser o principal fator envolvido no sucesso da ensilagem. Em estudo avaliando silagens de sorgo em diferentes estádios de maturação Dias et al. (2001) observaram que independente da estágio de corte - fase de

emborrachamento ou fase de grão leitoso – não houve influência sobre o consumo, produção ou teor de gordura no leite. Todavia, os autores relataram relativa superioridade da silagem de sorgo confeccionado com plantas colhidas cujo grão encontrava-se na fase leitosa para rendimentos que situaram-se entre 9,91 t/MS/ha.

Analisando o desempenho e a economicidade de diferentes fontes volumosas ofertadas a vacas em lactação, Martins et al. (2011) observaram, para silagem de sorgo, consumo de matéria seca da ordem de 17,49 kg/dia e digestibilidade aparente de 57,45% para a mesma fração. A baixa digestibilidade não limitou a produção de leite, que corrigido para 4% de gordura apresentou média de 20,26 kg/dia. Nas condições de confinamento, a dieta a base de silagem de sorgo foi a mais rentável (0,27 R\$/kg de leite corrigido para 4% de gordura).

Em estudo comparando silagens de duas variedades de sorgo – sacarino e granífero – e milho na alimentação de vacas leiteiras Nascimento et al. (2008) observaram que a silagem de sorgo granífero promoveu maior ingestão de matéria seca (22,98 kg/dia) em comparação às silagens de milho (21,95 kg/dia) e de sorgo sacarino (19,43 kg/dia). A ingestão de água (litros/vaca/dia) foi semelhante entre os animais alimentados com silagem de milho (71,91) e de sorgo granífero (76,30) e menor nos animais alimentados com silagem de sorgo sacarino (56,95). A produção de leite total (28,81; 24,69 e 24,14 kg/dia) corrigida a 4% de gordura (30,65; 25,63 e 26,10 kg/dia) foi maior entre as vacas alimentadas com silagem de milho, enquanto que os coeficientes de digestibilidade foram superiores na ração à base de silagem de sorgo sacarino.

A aditivagem das silagens de sorgo parece ser uma alternativa para melhorar seu valor nutritivo. Pires et al. (2003) avaliaram a adição de sulfeto de sódio (2,5%) ou amônia anidra (2,5%) na silagem de sorgo e concluíram que a amônia anidra provocou alterações na composição química da silagem de sorgo resultando em aumento no consumo diário de MS, PB, FDN e FDA, expresso em kg/dia, em percentagem do peso vivo e em função do peso metabólico de novilhas leiteiras.

Além dos aditivos químicos, o uso de aditivos biológicos também apresentaram vantagens para processo de ensilagem. A utilização de plantas nativas do semiárido podem ser uma alternativa para melhorar o padrão de fermentação e a qualidade da silagem. Segundo Linhares et al. (2009) a inclusão de níveis crescentes de *Jitirana (Merremia aegyptia L.)* na silagem do sorgo melhorou o valor nutritivo desta silagem, produzindo ganhos positivos em proteína bruta, extrato etéreo, energia bruta, porém diminuição nos teores de matéria seca.

Apesar de originar desempenhos frequentemente inferiores quando comparados aos animais alimentados com silagem de milho, a utilização da silagem de sorgo é justificada pela rusticidade e a capacidade de adaptação a condições limitantes de crescimento, como temperaturas elevadas e escassez de água, que continuam sendo os principais fatores que caracterizam os sorgos.

SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE PARA VACAS LEITEIRAS

Uma das forrageiras para a ensilagem é o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), bastante difundido no Nordeste brasileiro, por apresentar fácil implantação, elevada produção de matéria fresca e ser bem adaptado à região. No entanto, o processo de ensilagem apresenta exigências (teor de MS, teor de carboidratos solúveis e capacidade tampão) que não são contempladas pela gramínea em seu estágio fenológico de equilíbrio entre produção e qualidade (com idade cronológica de 60 dias).

Aos 60 dias de idade, o capim-elefante apresenta teor de MS inferior a 20%, muito aquém do recomendado (30 a 35% MS). Teores de MS inferiores a 30% favorecem fermentação das bactérias do gênero *Clostridium*, que podem comprometer a qualidade da silagem.

Cabral et al. (2008) estudaram a eficiência microbiana e parâmetros ruminais de bovinos alimentados com silagem de capim-elefante comparada a silagem de milho. A dieta com silagem de capim-elefante apresentou menores níveis de o nitrogênio total ingerido (85,08 g/dia), matéria orgânica degradável no rúmen (1,77 kg) e carboidratos totais degradados no rúmen (1,62 kg) quando comparada a silagem de milho. Todavia, a dieta com silagem de capim-elefante apresentou maior produção de proteína microbiana.

Ferreira et al. (1995) estudaram o efeito da silagem mista milho/capim-elefante ou da mistura de silagens milho/capim-elefante sobre o ganho em peso de novilhas leiteiras confinadas. Os autores observaram que a silagem mista milho/capim-elefante melhorou as características fermentativas da massa ensilada promovendo ganhos em peso da ordem de 580g/dia.

Alternativas mais promissoras de aditivagem para silagens de capim-elefante vêm sendo apresentadas, principalmente o uso de aditivos absorventes que aumentam os teores de MS e/ou promovem maior teor de carboidratos solúveis (ANDRADE et al., 2010a; ANDRADE et al. 2010b).

Ezequiel et al. (2004) estudaram a inclusão da vargem de Algaroba – leguminosa adaptada bastante difundida na zona semiárida – na silagem de capim-elefante e recomendaram níveis de inclusão entre 26 e 30% da vargem por trazer melhorias significativas na degradabilidade da matéria seca, proteína bruta, energia e fração fibrosa da silagem no rúmen de vacas. Recentemente, Rêgo et al. (2011) também confirmaram que a inclusão da vagem de algaroba triturada à forragem de capim-elefante para ensilagem melhora a degradabilidade da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro, mas alertaram para redução desses parâmetros com avanço da idade após rebrota do capim.

Além das vargens de algaroba, subprodutos da fruticultura também vêm sendo descritos como melhoradores do padrão de fermentação e da qualidade da silagem (FERREIRA et al., 2004; CÂNDIDO et al., 2007;

VIEIRA et al., 2007; FERREIRA et al., 2007; GONÇALVES et al., 2007; FERREIRA et al., 2007; MACIEL et al., 2008; COAN et al., 2009; RIBEIRO et al., 2009; RÊGO et al., 2010). A maioria desses estudos é preliminar e caracterizam a fermentação e composição química das silagens com níveis crescentes de inclusão do subproduto da industrialização da manga, goiaba, caju, acerola, abacaxi, urucum. Dessa forma, estudos avaliando a produção de vacas leiteiras alimentadas com silagem de capim-elefante aditivada por resíduos agroindústrias são ausentes.

Pelo menos para bovinos de corte, Gonçalves et al. (2010) afirmaram que a utilização da silagem de capim-elefante é eficiente, pois se assemelha à de silagem de milho para a maioria dos parâmetros de consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e metabolismo ruminal.

Teles et al. (2010) estudaram a inclusão do pedúnculo de caju desidratado na silagem de capim elefante e inferiram que as silagens com adição de pedúnculo de caju desidratado podem ser utilizadas como volumoso para ruminantes em razão das melhorias nos consumos de PB, EE e CNF e nas digestibilidades do EE e dos CNF, além do valor de 69 % de NDT e BN positivo das silagens, recomendando-se a adição de até 16% na matéria natural.

Foram estudados níveis crescentes do resíduo de mandioca na silagem de capim-elefante por Silva et al. (2006) e não foram observados efeitos sobre o consumo, ganho em peso e outros parâmetros de crescimento das novilhas leiteiras.

A tecnologia de produção das silagens de capim-elefante está bem estabelecida, todavia estudos avaliando o valor nutritivo para bovinos leiteiros são escassos.

SILAGEM DO GÊNERO *MANIHOT* PARA VACAS LEITEIRAS

A utilização do gênero *Manihot* para confecção de silagem resume-se a duas espécies nativas do Brasil: a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e a maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.).

A parte aérea da mandioca, principalmente as folhas, apresenta elevado teor proteico e teor de carboidratos não-fibrosos adequado ao processo de ensilagem (FAUSTINO et al., 2003, MODESTO et al., 2004; AZEVEDO et al., 2006). Entretanto, a parte aérea da mandioca apresenta potencial intoxicante, com níveis elevados de glicosídeos cianogênicos.

Pinho et al. (2004) estudaram o emurhecimento na ensilagem da parte aérea da mandioca. O emurhecimento elevou o teor de matéria seca de 25% no material *in natura* para 27,7%, sem alterar o teor de carboidratos solúveis (33,3 e 35,5% de MS na parte aérea não-emurhecida e parte aérea emurhecida, respectivamente), bem como o poder tampão (204 mmol kg⁻¹ MS na parte aérea não-emurhecida e 195 mmol kg⁻¹ MS na parte aérea emurhecida). Nem o pH (3,57 na silagem *in natura* e 3,60 na parte aérea emurhecida) nem os teores de

NIDA (11,32% do nitrogênio total na MS na parte aérea não-emurchecida e 9,99% do nitrogênio total na MS na parte aérea emurchecida) diferiram entre as silagens. Contudo, o emurchecimento provocou aumento no nitrogênio amoniacal. Os teores de ácidos graxos voláteis não sofreram alterações com o emurchecimento. O processo de ensilagem reduziu os teores de ácido cianídrico livre (HCN).

Em estudo com vacas gestantes não lactantes, Modesto et al. (2008) observaram que a substituição da silagem de milho pela silagem da parte aérea da mandioca, em níveis de até 60%, Não foi observado efeito do nível de substituição da silagem de milho pela silagem da parte aérea de mandioca sobre o consumo, a digestibilidade dos nutrientes e os parâmetros ruminais, exceto a digestibilidade aparente de proteína bruta e as concentrações de nitrogênio amoniacal, que reduziram à medida que a silagem de milho foi substituída pela silagem da parte aérea da mandioca.

Em estudo com vacas em lactação, Modesto et al. (2009) avaliaram o efeito da substituição da pastagem pela silagem da parte aérea de mandioca sobre a produção e constituintes do leite e sobre a qualidade da gordura do leite de vacas da raça Holandes no período de verão. Os autores observaram efeito linear decrescente da substituição do pasto pela silagem da parte aérea da mandioca sobre a produção de leite, produção de leite corrigido para gordura e uréia no leite, e efeito linear crescente sobre a concentração de ácido gama linolênico e ácido palmítico. A acidez, densidade, proteína, gordura, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas e demais ácidos graxos da gordura do leite permaneceram inalterados com a incorporação da silagem da parte aérea da mandioca na dieta.

Outra planta do gênero *Manihot* é a maniçoba, uma *Euforbiacea* tóxica e não domesticada, distribuída nas regiões semiáridas do bioma caatinga. A silagem de maniçoba vem sendo estudada como alternativa volumosa na alimentação de caprinos e ovinos, principalmente devido à redução da toxicidade do material (MATOS et al., 2005; MEDINA et al., 2009). Mas, sua composição química, padrão de fermentação e estabilidade aeróbia e degradabilidade ruminal tem chamado atenção para esse recurso (MATOS et al., 2006; DANTAS et al., 2008; SILVA et al., 2011).

Matos et al. (2005) avaliaram a composição química e valor nutritivo da silagem de maniçoba obtiveram silagem de boa qualidade, dado aos teores de N-NH₃ de 1,6 %/N total e pH de 3,87, além da redução do teor de ácido cianídrico de 972 para 162 mg/kg MS. Os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes da silagem de maniçoba foram acima de 60 % para as frações estudadas, ressaltando-se o da MS (72,49 %), PB (64,89 %), CT (76,72 %), CNF (86,42 %) e o NDT de 70,49 %. O consumo de MS e MO, PB, FDNcp, CT, CNF e NDT foram, respectivamente de 678, 605, 104,2; 197,0; 471,3, 281,5 e 486,19 g/dia para espécie ovina.

Em estudo com a espécie caprina, Costa et al. (2008) incluíram até 60% de silagem de maniçoba como volumoso em dietas com diferentes relações volumoso:concentrado e não observaram efeito sobre o consumo de MS, MO, PB, CHOT e NDT (g/dia) enquanto a digestibilidade aparente dessas frações reduziram linearmente com a inclusão da silagem. Os autores também não observaram influencia de 60% da silagem de maniçoba sobre a produção de leite, composição química do leite, que apresentou valores médios de proteína (3,79%), gordura (3,97 %), lactose (4,66 %), extrato seco total (13,12%), densidade (1,033) e acidez (19°D). O fornecimento de silagem de maniçoba influenciou de forma linear crescente as concentrações de ácido mirístico (C14:0), que apresentaram valores de 6,15 a 7,85%, e de forma decrescente os teores de ácido linolênico (C18:3), cujos valores médios foram de 2,13 a 0,76% conforme aumentaram os níveis de silagem na dieta. Os resultados da ADQ (análise descritiva quantitativa) indicam que a utilização de silagem de maniçoba em dieta para cabras não confere mudanças sensoriais perceptíveis no leite.

A utilização da silagem de maniçoba na alimentação de vacas leiteiras no semiárido encontra-se em fase preliminar, principalmente devido à dificuldade de obtenção do material a ser ensilado, uma vez que se trata de uma planta silvestre. As informações presentes na literatura com utilização da silagem de maniçoba na dieta de pequenos ruminantes permitem inferir potencial de utilização na dieta de vacas leiteiras.

SILAGENS ALTERNATIVAS COM POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO NA DIETA DE VACAS LEITEIRAS NO SEMIÁRIDO

Alguns recursos forrageiros nativos e adaptados podem ser utilizados para ensilagem, como capins buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) e milhã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) e leguminosas nativas como Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), orelha de onça (*Macroptilium martii* Benth) e adaptadas como Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit.) e Gliricídia (*Gliricidia sepium*) (DANTAS et al., 2008; GOYANNA, 2009; MORAIS et al., 2009; SANTOS et al., 2009; SANTOS et al., 2010).

Cabral Jr et al. (2007) avaliaram períodos crescente de emurchecimento sobre as características da silagem de gliricídia e observaram efeito linear crescente sobre os teores de matéria seca e capacidade fermentativa e linear decrescente sobre os teores de proteína bruta e carboidratos solúveis. Além de efeitos quadráticos para pH, capacidade tampão e degradabilidade *in vitro*. Os autores não recomendam a silagem exclusiva de gliricídia.

Na alimentação de cordeiras, Costa et al. (2007) observaram que 40% de substituição da silagem de milho por silagem de gliricídia proporcionou um melhor desempenho de cordeiras em confinamento, com ganho em peso da ordem de 86 g/dia comparado a 64 g/dia com silagem de milho.

Estudando a viabilidade da leucena no processo de ensilagem, Evangelista et al. (2005) incluíram níveis crescente de leucena na silagem de milho e observaram que a inclusão de leucena até o nível de 40% melhora a qualidade das silagens de milho produzidas, principalmente em razão do aumento do teor de proteína bruta da redução dos teores de fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro que ocorrem nesse volumoso.

Em estudo avaliando silagem de forrageiras nativas da caatinga, Guimet al. (2004) estudaram a o padrão de fermentação e a composição química de silagens de jitrana lisa (*Ipomoea glabra* Choisy) e jitrana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith) frescas e emurchecidas. Os autores observaram que as silagens de jitrana lisa emurchecida, verificou-se decréscimo linear da MS ao longo do armazenamento. Houve efeito linear crescente para os teores de N-NH₃ das silagens de jitrana lisa fresca e jitrana peluda fresca. As silagens de jitrana peluda fresca apresentaram maior PB que as de jitrana peluda emurchecida, ao passo que as de jitrana lisa fresca tiveram menor valor de FDN que as de jitrana lisa emurchecida. As duas espécies estudadas são forrageiras nativas do semiárido nordestino bastante promissoras, constituindo-se em alternativas para a conservação de volumosos via fermentação.

Além de forrageiras nativas e adaptadas, a ensilagem exclusiva de resíduos agroindústrias também são documentadas na literatura. Couto Filho et al. (2007) avaliaram a qualidade da silagem de resíduo de manga (*Mangifera indica* L.) em mistura com diferentes aditivos - (milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), palha de feijão (PF), sabugo de milho (SM) e casca de café (CC) -, em níveis crescentes de adição e observaram que todos os aditivos utilizados elevaram os teores de MS. À medida que se aumentou os níveis de adição dos aditivos, houve uma redução nos valores de poder tampão (PT). Os valores de pH e nitrogênio amoniacal (N-NH₃ /%N total) mantiveram-se dentro dos padrões indicativos de um bom processo fermentativo. O padrão de fermentação das silagens aditivadas foi satisfatório, sem haver comprometimento na qualidade destas.

Prado et al. (2003) estudaram a substituição de até 60% da silagem de milho pela silagem de resíduo de abacaxi e observaram que não houve efeito dos níveis de substituição da silagem de milho pela silagem de resíduos de abacaxi sobre peso final, ganho médio diário, ingestão de proteína bruta, energia bruta e fibra em detergente neutro, conversão alimentar da matéria seca, peso e rendimento de carcaça quente, área de olho de lombo e gordura de cobertura. Redução linear foi observada para a ingestão de matéria seca, matéria orgânica, energia metabolizável e matéria seca, em função do peso vivo.

Além de forrageiras nativas e subprodutos da agroindústria, recentes trabalhos de melhoramento genético selecionam variedade de milho resistentes a seca para regiões semiáridas. Silva et al. (2010c) avaliaram as características fermentativas e a qualidade das silagens de seis variedades de milho, de ciclos precoce e super

precoce – BRS Caatingueiro, BRS Assum Preto, BR 5033 Asa Branca, BR 5028 São Francisco, Gurutuba e BRS 4103 – indicadas para a região semiárida brasileira. Os valores médios encontrados para a silagem foram: MS= 28,7%; MO= 94,9%; PB= 8,3%; FDN= 49,9%; FDA= 27,5%; EE= 3,8%; CHO= 82,7%; CNF= 32,8%; pH= 3,8; N-NH₃/NT= 2,9%/NT; ácido láctico = 7,6%; ácido acético = 0,6%; ácido butírico = 0,3% e DIVMS= 57,9%. As variedades BR 5028 – São Francisco e Gurutuba destacaram-se das demais em relação ao teor de matéria seca. A variedade BRS Caatingueiro apresentou maior teor de carboidratos não fibrosos em relação às demais. As silagens de todas as variedades foram classificadas como de excelente qualidade, por apresentarem potencial para ensilagem no semiárido brasileiro.

CONCLUSÃO

O uso de silagens na alimentação de vacas leiteiras na região semiárida apresenta superioridade quanto a fenação, principalmente por conservar a água da forragem.

O uso de silagens de sorgo na dieta de vacas leiteiras apresenta elevado potencial, principalmente em regiões em que as restrições pluviométricas são limitantes. Todavia, o desempenho de vacas alimentadas com silagem de sorgo ainda encontra-se aquém daquelas alimentadas com silagem de milho.

A silagem de capim-elefante apresenta dificuldade tecnológica, uma vez que a gramínea não apresenta características adequadas a fenação. Todavia, a aditivagem da silagem de capim-elefante pode resultar em silagens com qualidade que permitem seu uso na dieta de vacas leiteiras.

As silagens de plantas do gênero *Manihot* apresentam potencial principalmente devido sua composição química e estabilidade aeróbica. Essas silagens apresentam-se como alternativas interessantes em zonas semiáridas.

Apesar da grande quantidade de material com possibilidade de ser ensilado e da importância da pecuária leiteira, a região semiárida ainda é carente em tecnologia de produção e utilização de silagens para bovinos leiteiros.

REFERÊNCIA

- ALBUQUERQUE, S. G. A caatinga como pastagem nativa. Reunião Nordestina de Botânica, 27, 2004, Petrolina. **Anais...** Petrolina, 2004.
- ANDRADE, I. V. O.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; VELOSO, C. M.; Bonomo, P. Fracionamento de proteína e carboidratos em silagens de capim-elefante contendo subprodutos agrícolas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p.2342-2348, 2010a.
- ANDRADE, I. V. O.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P.; VELOSO, C. M.; BONOMO, P. Perdas, características fermentativas e valor nutritivo da silagem de capim elefante contendo subprodutos agrícolas.

- Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2578-2588, 2010b.
- CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; VELOSO, R. G. Eficiência microbiana e parâmetros ruminais em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.919-925, 2008.
- CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; FERREIRA, A. C. H. Características fermentativas e composição química de silagens de capim-elefante contendo subproduto desidratado do maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1489-1494, 2007.
- COAN, R. M.; REIS, R. A.; GARCIA, G. R.; SCHOCKEN- ITURRINO, R. P.; FERREIRA, D. S.; RESENDE, F. D.; GURGEL, F. A. Dinâmica fermentativa e microbiológica de silagens dos capins tanzânia e marandu acrescidas de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1502-1511, 2007 (supl).
- COSTA, C. X.; MUNIZ, E. N.; SÁ, C. O.; SÁ, J. L.; RANGEL, J. H. A.; FARIAS, I. L. Efeito da substituição parcial da silagem de milho por silagem de gliricídia sobre o desempenho de cordeiras Santa Inês alimentadas em confinamento. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 3., 2007. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB. (CD-ROM).
- COSTA, R. G.; MESQUITA, I. V. U.; QUEIROGA, R. C. R. E.; MEDEIROS, A. N.; CARVALHO, F. F. R.; BELTRÃO FILHO, E. M. Características químicas e sensoriais do leite de cabras Moxotó alimentadas com silagem de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.694-702, 2008.
- COUTO FILHO, C. C. C.; SILVA FILHO, J. C.; NEIVA JÚNIOR, A. P.; FREITAS, R. T. F.; SOUZA, R. M.; NUNES, J. A. R. Qualidade da silagem de resíduo de manga com diferentes aditivos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 5, p. 1537-1544, 2007.
- DANTAS, F. R.; ARAÚJO, G. G. L.; SILVA, D. S.; PEREIRA, L. G. R.; GONZAGA NETO, S.; TOSTO, M. L. Composição química e características fermentativas de silagens de maniçoba (*Manihot* sp.) com percentuais de co-produto de vitivinícolas desidratado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p. 247-257, 2008.
- DIAS, A. M. A.; BATISTA, A. M. V.; FERREIRA, M. A.; LIRA, M. A.; SAMPAIO, I. B. M. Efeito do estágio vegetativo do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sobre a composição química da silagem, consumo, produção e teor de gordura do leite para vacas em lactação, em comparação à silagem de milho (*Zeamays* (L.)). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6S, p. 2086-2092, 2001.
- EVANGELISTA, A. R.; ABREU, J. G.; AMARAL, P. N. C.; PEREIRA, R. C.; SALVADOR, F. M.; LOPES, J.; SOARES, L. Q. Composição bromatológica de silagens de sorgo (*sorghum bicolor* (L.) Moench) aditivadas com forragem de leucena (*leucaena leucocephala* (lam.) Dewit). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 2, p. 429-435, 2005.
- FAUSTINO, J. O.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E. C. Efeito da ensilagem do terço superior da rama de mandioca triturada ou inteira e dos tempos de armazenamento na qualidade do produto final. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.25, p.403-410, 2003.
- FAO. **Food and Agriculture Organization** (FAO - Global Market Analysis).2008.
- FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; CAMPOS, W. E.; BORGES, I. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.223-229, 2009.
- FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; LÔBO, R. N. B.; VASCONCELOS, V. R. Valor nutritivo das silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subprodutos da indústria do suco de caju. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1380-1385, 2004.
- FERREIRA, A. C. H.; RODRIGUEZ, N. M.; NEIVA, J. N. M. Características químicobromatológicas e fermentativas do capim elefante ensilado com níveis crescentes de subproduto da agroindústria do abacaxi. **Revista Ceres**, v.54, p.98-106, 2007.
- FERREIRA, A. C. H.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; CAMPOS, W. E.; BORGES, I. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2 p.223-229, 2009a.
- FERREIRA, M. A.; SILVA F. M.; BISPO S. V.; AZEVEDO M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.322-329, 2009b (supl. especial).
- GONÇALVES, J. R. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; LIMA, L. G.; MENDES, C. Q.; FERREIRA, E. M. Substituição do grão de milho pelo grão de milheto em dietas contendo silagem de milho ou silagem de capim-elefante na alimentação de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2032-2039, 2010.

- GONÇALVES, J. S.; NEIVA, J. N. M.; OLIVEIRA FILHO, G. S.; LOBO, R. N. B. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Shum) e *Brachiaria decumbens* contendo pedúnculo de caju (*Anacardium occidentale* L.) desidratado. **Ciência Agrônômica**, v.38, n.2, p.204-209, 2007.
- GOYANNA, G. J. F. **Nível de oferta de alimento sobre o consumo e digestibilidade do feno de sabiá (*Mimosa caesalpinjifolia* Benth) e mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong) Steud), em caprinos**. 40f. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural Pernambuco, Recife.
- GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E. C.; SOUSA, M. F.; SILVA, M. M. C. Padrão de Fermentação e Composição Químico-Bromatológica de Silagens de Jitirana Lisa (*Ipomoea glabra* Choisy) e Jitirana Peluda (*Jacquemontia aasarifolia* L. B. Smith) Frescas e Emurchecidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2214-2223, 2004 (Supl. 3)
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo agropecuário** – Resultados preliminares. Rio de Janeiro, 146p. 2006.
- JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.101-119, 2007. (supl. especial)
- JUFFO, G. D.; PAVARINI, S. P.; WOUTERS, F.; OLIVEIRA, L. G. S.; ANTONIASSI, N. A. B.; CRUZ, C. E. F.; DRIEMEIER, D. Intoxicação espontânea por *Sorghum sudanense* em bovinos leiteiros no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.32, n.3, p.217-220, 2012.
- LEÃO, D. A. S.; FREIRE, A. L. O.; MIRANDA, J. R. P. Estado nutricional de sorgo cultivado sob estresse hídrico e adubação fosfatada. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 1, p. 74-79, 2011.
- LINHARES, P. C. F.; VASCONCELOS, S. H. L.; MARACAJÁ, P. B.; MADALENA, J. A. S.; OLIVEIRA, K. P. Inclusão de jitirana na composição químico-bromatológica de silagem de sorgo. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.05, 67-74, 2009.
- MACIEL, R. P.; NEIVA, J. N. M.; OLIVEIRA, R. C.; ARAÚJO, V. L.; LÓBO, R. N. B. Características fermentativas e químicas de silagens de capim-elefante contendo subproduto da mandioca. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 39, n. 01, p. 142-147, 2008.
- MARTINS, S. C. S. G.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CALDEIRA, L. A.; PIRES, D. A. A.; BARROS, I. C.; SALES, E. C. J.; SANTOS, C. C. R.; AGUIAR, A. C. R.; OLIVEIRA, C. R. Consumo, digestibilidade, produção de leite e análise econômica de dietas com diferentes volumosos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.3, p.691-708, 2011.
- MATOS, D. S.; GUIM, A.; BATISTA, A. M. V.; PEREIRA, O. G.; MARTINS, V. Composição química e valor nutritivo da silagem de maniçoba (*Manihot epruinosa*). **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.208, p.619-629, 2005.
- MATOS, D. S.; GUIM, A.; BATISTA, A. M. V.; PEREIRA, O. G.; SOUZA, E. J. O.; ZUMBA, E. R. F. Estabilidade aeróbica e degradabilidade da silagem de maniçoba (*Manihot* sp.) emurchecida. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.1, n.único, p.109-114, 2006.
- MEDINA, F. T.; CÂNDIDO, M. J. D.; ARAÚJO, G. G. L.; BARROSO, D. D.; CRUZ, M. C. S. Silagem de maniçoba associada a diferentes fontes energéticas na alimentação de caprinos: desempenho animal. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 151-154, 2009.
- MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C.; CECATO, U.; VILELA, D.; SILVA, D. C.; SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M. Inclusão de silagem de rama de mandioca em substituição à pastagem na alimentação de vacas em lactação: produção, qualidade do leite e da gordura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.174-181, 2009.
- MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; ZAMBOM, M. A.; DAMASCENO, J. C.; BRANCO, A. F.; VILELA, D. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em vacas gestantes alimentadas com silagem de rama de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.944-950, 2008.
- MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; SILVA, D. C.; FAUSTINO, J. O.; DETMANN, E.; ZAMBOM, M. A.; MARQUES, J. A. Caracterização químico-bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.26, p.137-146, 2004.
- MORAIS, N. A. P.; GUIM, A.; SOUZA, E. J. O. Composição química e Consumo de nutrientes do feno de capim de raiz (*Chloris orthoton* Doell) em ovinos. In: jornada de ensino, pesquisa e extensão da UFRPE, 9., 2009. Recife. Anais... Recife: UFRPE, 2009. (CD-ROM).
- NASCIMENTO, W. G.; PRADO, I. N.; JOBIM, C. C.; EMILE, J. C.; SURAUULT, F.; HUYGHE, C. Valor alimentício das silagens de milho e de sorgo e sua influência no desempenho de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.896-904, 2008.

- PEREIRA, R. C.; EVANGELISTA, A. R.; ABREU, J. G.; AMARAL, P. N. C.; SALVADOR, F. M.; MACIEL, G. A. Efeitos da inclusão de forragem de leucena (*Leucaenaleucocephala* (Lam.) DeWit) na qualidade da silagem de milho (*Zeamays* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 4, p. 924-930, 2004.
- PINHO, E. Z.; COSTA, C.; ARRIGONI, M. B.; SILVEIRA, A. C.; PADOVANI, C. R.; PINHO, S. Z. Fermentation and nutritive value of silage and hay made from the aerial part of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Sciencia Agricola**, v.61, n.4, p.364-370, 2004.
- PIRES, A. J. V.; GARCIA, R.; SOUZA, A. L.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; CARDOSO, G. C.; OLIVEIRA, T. N.; SILVA, P. A. Avaliação do Consumo de Silagens de Sorgo Tratadas com Amônia Anidra e, ou, Sulfeto de Sódio na Alimentação de Novilhas $\frac{3}{4}$ Indubrazil/Holandês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1525-1531, 2003.
- PRADO, I. N.; LALLO, F. H.; ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; NASCIMENTO, W. G.; MARQUES, J. A. Níveis de Substituição da Silagem de Milho pela Silagem de Resíduo Industrial de Abacaxi sobre o Desempenho de Bovinos Confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.737-744, 2003.
- RÊGO, A. C.; CÂNDIDO, M. J. D.; PEREIRA, E. S.; FEITOSA, J. V.; RÊGO, M. M. T. Degradação de silagens de capim-elefante contendo subproduto do urucum. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 482-489, 2010.
- RÊGO, A. C.; PAIVA, P. C. A.; MUNIZ, J. A.; VAN CLEEF, E. H. C. B.; MACHADO NETO, O. R. Degradação ruminal de silagem de capim-elefante com adição de vagem de algaroba triturada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, p. 199-207, 2011.
- RIBEIRO, J. L.; NUSSIO, L. G.; MOURÃO, G. B.; QUEIROZ, O. C. M.; SANTOS, M. C.; SCHMIDT, P. Efeitos de absorventes de umidade e de aditivos químicos e microbianos sobre o valor nutritivo, o perfil fermentativo e as perdas em silagens de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.230-239, 2009.
- SALVIANO, L. M. C.; OLIVEIRA, M. C.; SOARES, J. G. G.; ALBUQUERQUE, S. G. **Desempenho de bovinos em pastagem nativa de caatinga, sob diferentes taxas de lotação**. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2004. 20 p. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; 65).
- SANTOS, E. M.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R.; FERREIRA, C. L. L. F.; OLIVEIRA, J. S.; SILVA, T. C.; ROSA, L. O. Microbial populations, fermentative profile and chemical composition of signal Grass silages at different regrowth ages. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.747-755, 2011.
- SANTOS, E. M.; ZANINE, A. M. Silagem de gramíneas tropicais. **Colloquium Agrariae**, v.2, n.1, p.32-45, 2006.
- SANTOS, E. M.; ZANINE, A. M.; FERREIRA, D. J.; OLIVEIRA, J. S.; PEREIRA, O. G.; CECON, P. R.; EDVAN, R. L.; VASCONCELOS, W. A. Composição química e degradabilidade *in situ* da matéria seca de leguminosas no semiárido baiano. **Archives of Veterinary Science**, v.14, n.2, p.96-102, 2009.
- SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; GUIM, A.; MELLO, A. C. L.; CUNHA, M. V. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.204-215, 2010a. (supl. especial).
- SANTOS, M. V. F.; CASTRO, A. G. G.; PEREA, J. M.; GARCÍA, A.; GUIM, A.; HERNÁNDEZ, M. P. Fatores que afetam o valor nutritivo da silagens de forrageiras tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v.59, p. 25-43, 2010b.
- SANTOS, P. M.; VOLTOLINI, T. V.; CAVALCANTE, A. C. R.; PEZZOPANE, J. R. M.; MOURA, M. S. B.; SILVA, T. G. F.; BETTIOL, G. M.; CRUZ, P. G. Mudanças Climáticas Globais e a Pecuária: Cenários Futuros para o Semiárido Brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.6, p.1176-1196. 2011.
- SANTOS, R. D.; PEREIRA, L. G. R.; NEVES, A. L. A.; ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI, T. V.; BRANDÃO, L. G. N.; ARAGÃO, A. S. L.; DÓREA J. R. R. Características de fermentação da silagem de seis variedades de milho indicadas para a região semiárida brasileira. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.6, p.1423-1429, 2010c.
- SILVA, F. F.; AGUIAR, M. S. M. A.; VELOSO, C. M.; PIRES, A. J. V.; BONOMO, P.; DUTRA, G. S.; ALMEIDA, V. S.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, R. R.; DIAS, A. M.; ÍTAVO, L. C. V. Desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com silagem de capim-elefante com adição de diferentes níveis de bagaço de mandioca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.205-211, 2006.
- SILVA, T. M. A.; ARAÚJO, G. G. L. A.; OLIVEIRA, R. L. B.; DANTAS, F. R. B.; BAGALDO, A. R. C.; MENEZES, D. R. B.; GARCEZ NETO, A. F. C.; FERREIRA, G. D. G. Degradabilidade ruminal e valor nutritivo da maniçoba ensilada com níveis do resíduo vitivinícola. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.229, p.93-103. 2011.

SOUZA, V. G.; PEREIRA, O. G.; MORAES, S. A.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S. C.; ZAGO, C. P.; FREITAS, E. V. V. Valor nutritivo da silagem de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 753-759, 2003.

TELES, M. M.; NEIVA, J. N. M.; CLEMENTINO, R. H.; RÊGO, A. C.; CÂNDIDO, M. J. D.; RESTLE, J. Consumo, digestibilidade de nutrientes e balanço de nitrogênio da silagem de capim-elefante com adição de pedúnculo de caju desidratado. **Ciência Rural**, v.40, n.2, p.427-433, 2010.

VALVASORI, E.; LUCCI, C. S.; PIRES, F. L.; ARCARO, J. R. P.; ARCARO JR, I. Silagem de cana-de-açúcar em substituição a silagem de sorgo granífero para vacas leiteiras. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.35, n.3, p.139-142, 1998.

VIEIRA, M. M. M.; CAVALCANTE, M. A. B.; NEIVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D. Valor nutritivo de silagens de capim elefante contendo níveis de farelo de babaçu. **Archivos de Zootecnia**, v.56, p.257-260, 2007.

YDOYAGA-SANTANA, D. F.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; SANTOS, D. C.; MELLO, A. C. L.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; ARAUJO, G. G. L. Consumo e desempenho de novilhas das raças Girolando e Guzerá suplementadas na caatinga, época chuvosa, no semiárido de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.10, p.2148-2154, 2010.