

Silagem de leguminosas: revisão de literatura

Conservação de forragem, ensilagem, leguminosas forrageiras, clostrídio, fermentação butírica.

Angelo Herbet Moreira Arcanjo*¹

Natalia de Avila Soares¹

Andersom Rodrigues Oliveira¹

Kárito Augusto Pereira¹

Arnon Henrique Campos Anésio¹

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/UFVJM – Campus JK, Diamantina MG, *E-mail: angelohmarcanjo@gmail.com

RESUMO

As leguminosas se caracterizam por apresentarem alto teor de proteína, o que propicia uma fermentação realizada por clostrídeos na ensilagem. Promovendo altas concentrações de N-amoniaco e ácido butírico que elevam o pH da silagem. O uso de aditivos a base de inoculantes microbianos são considerados benéficos por produzirem ácidos que diminuem o pH. A silagem de leguminosas pode ser associada ao balanceamento da dieta de animais, quando fornecido um volumoso pobre em proteína bruta (PB), como é o caso da cana-de-açúcar e de pastagens no período seco do ano. O uso de leguminosas consorciada a gramíneas na ensilagem favorece a elevação do teor de PB da silagem. Algumas práticas como o pré-emurchamento associado ao uso de aditivos podem diminuir as concentrações elevadas de ácido butírico, N-amoniaco e pH da silagem.

Palavras-chave: conservação de forragem, ensilagem, leguminosas forrageiras, clostrídio, fermentação butírica.



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 13, Nº 03, maio/jun de 2016

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

SILAGE LEGUMES: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Legumes are characterized by having high protein content, which provides a clostridial fermentation by the silage. Promoting high ammonia-N concentrations and butyric acid that raise the pH of silage. The use of microbial inoculants additives database is considered beneficial because they produce acids which lower the pH. The silage legumes can be associated with the balance of the animal diet, when given a poor forage crude protein (CP), as in the case of sugarcane and pasture in the dry season. The use of intercropped legume grasses in silage favors raising the crude protein content of silage. Some useful as pre-withering associated with the use of additives can reduce the high concentrations of butyric acid, ammonia-N and silage pH.

Keyword: forage conservation, silage, fodder legumes, clostridia, butyric fermentation.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais, apresentando um território de 8.515.767,049 km² onde estão distribuídos 6 biomas distintos com condições de clima adversas, na qual prevalece o clima tropical em maior parte, que favorece a produção de ruminantes para leite e para corte quase exclusivamente em pastagens (FONSECA et al., 2010). No país há uma área de pastagens aproximadamente de 172 milhões de hectares, cerca de 20% do território nacional, sendo que 109 milhões são de pastagens cultivadas e 63 milhões de pastagens nativas e naturais (IBGE, 2006). O que torna o país um grande produtor de carne e leite, sendo o maior exportador de carne bovina e o sexto maior produtor de leite. Atualmente apresenta aproximadamente um rebanho nacional de 209 milhões de cabeça (ABIEC, 2014).

Apesar de o clima tropical favorecer a produção animal a pasto, ele também se torna um gargalo para a pecuária nacional. Principalmente pela estacionalidade da produção das pastagens, em que há grande produção e oferta de forragem na estação das águas e a diminuição brusca na estação seca do ano. Para evitar que essa estacionalidade afete a produção animal, muitos pecuaristas planejam estratégias para suprir o gado durante a seca.

A silagem tem sido a alternativa mais escolhida pelos pecuaristas, principalmente para os produtores de gado de leite e por produtores de gado de corte que optam por terminar seus animais em confinamento, nessa época do ano. As principais culturas ensiladas no Brasil tem sido o milho, o sorgo, a cana-de-açúcar e, em menor escala, os capins tropicais.

A opção das leguminosas na forma de silagem ainda é muito restrita no Brasil. As leguminosas, até recentemente, eram tidas como não indicadas para ensilagem por sua fermentação predominantemente realizada por clostrídios, levando a uma silagem com altos teores de ácido butírico e nitrogênio amoniacal (N-NH₃). Isso é atribuído a três fatores: o alto poder tampão, o baixo teor de carboidratos solúveis em água e, finalmente, o baixo teor de matéria seca (MARI & NUSSIO, 2005).

Outro fator que contribui para o baixo uso é a dificuldade da ensilagem das leguminosas, por conta do

maquinário de colheita. As leguminosas arbustivas não podem ser colhidas por máquinas em virtude dos talos serem lenhosos, e nas leguminosas herbáceas a colhedora deve ser eficiente para que sejam colhidas as folhas, pois a perda em valor nutritivo de leguminosas com as perdas das folhas é bem mais significativa que nas gramíneas (MARI & NUSSIO, 2005).

Apesar desses fatores que limitam o uso da silagem de leguminosa, essa prática pode ser viável para produtores que trabalham com o uso de bancos de proteína, legumineiras ou adubação verde. Principalmente quando estes tiverem um excedente de produção de forragem, no período das águas, e como estratégia para sua utilização, conservá-las para o seu uso no período seco do ano. O objetivo dessa revisão é retratar e justificar o uso da prática de ensilagem de leguminosas.

2. REVISÃO

2.1. Uso das leguminosas forrageiras no Brasil

Nos biomas brasileiros existe grande diversidade de espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras, porém, as gramíneas nativas, são menos utilizadas por não possuírem capacidade de suporte e rápida rebrota necessária aos sistemas de produção animal (VALLE et al., 2009). Entretanto, as gramíneas tropicais do continente africano; como as dos gêneros *Brachiaria*, *Cynodon*, *Panicum* e *Pennisetum*; são mais utilizadas na formação de pastagens. Por terem passado por um longo processo evolutivo em seus ambientes naturais, onde foram pastejadas por manadas de grandes herbívoros e tiveram que desenvolver mecanismos de escape ao super pastejo, além de adaptar a condições edafo-climáticas adequadas à sua sobrevivência e dispersão (VALLE et al., 2009).

Entretanto as muitas leguminosas forrageiras nativas dos biomas brasileiros são utilizadas nas formações de pastagens consorciadas, bancos de proteínas, legumineiras e em adubação verde. Muitas dessas leguminosas foram coletadas em território brasileiro, avaliadas e lançadas em outros países e posteriormente comercializadas no Brasil. Como são os casos do *Stylosanthes guianensis* lançado pela Austrália na década de 1940 (KARIA et al., 2010), *Arachis glabra* que fora lançado nos Estados Unidos na década de 1960 e o *Arachis pintoi* cv. Amarillo que fora lançado

na Austrália no final da década de 1980 (RAMOS et al., 2010).

Nos últimos anos a Embrapa, através da seleção da variabilidade natural em coleções de germoplasma, tem lançado novas cultivares de plantas forrageiras produtivas e que responde as demandas dos pecuaristas, principalmente para aumentar a diversidade genética nos monocultivos formados anteriormente no Brasil (VALLE et al., 2013). Entre as leguminosas lançadas nas últimas duas décadas pela Embrapa se destacam: o *Stilosanthescapitata* + *Stylosanthesmacrocephala* cv. Campo Grande, que é a mistura física de sementes, com 80% de *S. capitata* (tolerante à antracnose) e 20% de *S. macrocephala*, que fora lançado pela Embrapa Gado de Corte no ano 2000 (KARIA et al., 2010); e, o *Arachispinto* cv. BRS Mandobi que é adaptado para as regiões tropicais e equatoriais em uma faixa de precipitação de 1.200 a 3.500 mm/ano, tem alto vigor, boa relação folha: caule e um alto grau de tolerância ao encharcamento do solo; fora lançado pela Embrapa Acre no ano de 2012 (ASSIS et al., 2013).

A principal expectativa no uso da leguminosa em pastagens é a melhoria da produção animal e a redução dos custos de produção, quando comparados a gramíneas submetidas exclusivamente à adubação com nitrogênio mineral (LOPES et al., 2012). Este benefício deve-se ao efeito direto da leguminosa, que melhora e diversifica a dieta do animal, e ao aumento da produção da gramínea, pelo maior aporte de nitrogênio (N) no sistema, proporcionado pela fixação simbiótica de N atmosférico através da simbiose com bactérias do gênero *Rizobium*, presente nas suas raízes (PEREIRA, 2002). Segundo Purcino et al. (2005) as pastagens de leguminosas são tidas como bancos de proteína por possuir valor proteico superior ao apresentado pelas gramíneas forrageiras.

A consorciação é uma prática que permite associar em uma mesma área o plantio de culturas diversas para aumentar o rendimento, enriquecer a vida biológica do solo e protegê-lo contra a erosão. Podendo também ser considerada como uma técnica agrícola de conservação que visa um melhor aproveitamento em longo prazo do solo, bem como o cultivo na qual se utiliza mais de uma espécie de planta na mesma

área e no mesmo período de tempo (PEIXOTO et al., 2001). Dentre os cultivares ou gêneros botânicos de leguminosas com maior estoque de informações, destacam-se os estilosantes (*Stylosanthes* spp.), o amendoim forrageiro (*Arachispinto*) e a leucena (*Leucaena* spp.), por serem mais cultivados e/ou mais promissores (BARCELLOS et al., 2008).

As pastagens consorciadas com leguminosas são mais eficientes em estimular a ciclagem do fósforo do que as pastagens puras de gramíneas. A explicação está na decomposição do sistema radicular das leguminosas, que é pivotante e mais profundo, aumentando assim o fluxo de fósforo orgânico no solo (DIAS-FILHO, 2011). Isso considerando que nem toda parte aérea da planta se torna serrapilheira, uma boa parte é pastejada pelos animais e, que parte desse material será convertido em carne e/ou leite e que outra parte retornará ao solo pelas excretas.

De uma maneira geral as leguminosas tropicais são mais sensíveis que as gramíneas tropicais a aumentos na pressão de pastejo devido muito as características fisiológicas da leguminosa, que possuem um ritmo de crescimento mais lento quando comparadas com as gramíneas tropicais. Estas apresentam um ciclo de carbono na fotossíntese mais eficiente; causando uma competição desigual entre estas plantas, por luz, nutrientes, água e espaço, com desvantagens para as leguminosas (GARCIA et al., 2008). Este fato tem contribuído para formar um consenso entre pesquisadores de que pastagens consorciadas são mais recomendadas para uso extensivo, e que sob regime de pressões de pastejo mais altas, as leguminosas tenderão a desaparecer. Porém, tem se observado que os efeitos da pressão de pastejo sobre a persistência das leguminosas dependem dos mecanismos de persistência da planta e do grau de seletividade exercida pelo animal (PEREIRA, 2013).

No manejo de consorciações o pastejo deve ser conduzido no sentido de controlar o crescimento excessivo da gramínea, para não prejudicar o crescimento da leguminosa. Importante observar no manejo que, no período de outubro a dezembro, quando houver a emergência e o estabelecimento de novas plantas, os pastejos devem ser mais intensos, de forma a deixar espaço para as novas plantas da leguminosa, já que

a principal forma de mantê-las no estande é via ressemeadura natural (GARCIA et al., 2008).

Outra prática, que evita essa competição de leguminosa e gramínea é o uso do banco de proteína. Nesse sistema 20 a 30% da pastagem é formada exclusivamente de leguminosa, seu acesso pode ser fracionado durante o dia ou contínuo, vai depender do tamanho da área e da concentração de animais. A melhor época do ano para a utilização do banco de proteína é durante a seca, quando há um baixo valor nutricional da gramínea e a leguminosa entra para suprir esse déficit. Usa-se a divisão do banco de proteína de acordo com os meses da estação de seca (junho, julho, agosto e setembro). Nas águas o banco de proteína deverá ser vedado, sendo realizado nos meses de dezembro e fevereiro dois pastejos leves ou dois cortes para realização de fenação ou ensilagem, para que possa manter um controle da altura da leguminosa (BARCELOS et al., 2001).

O sistema de banco de proteína permite aumentar a produção de leite na estação da seca, Lamela et al. (1999) observaram uma produção de 9,0 e 9,3 kg leite/vaca/dia a pasto com inclusão de banco de proteína leucena e glicirídia (*Gliricidiasepium*) com vacas F2 (¾Holstein x ¼ Zebu). Segundo Valentim et al. (2001), a utilização do amendoim forrageiro como banco de proteína em um sistema de produção de leite, em uma pequena propriedade familiar no Acre, resultou em aumento na produção de leite de 3,6 para 5,2 litros/vaca/dia.

Com o passar dos anos de utilização, existe tendência de as áreas do banco de proteína serem invadidas por gramíneas. Essa invasão ocorre a partir do terceiro ou quarto ano, nesses casos aconselha-se o deslocamento do banco de proteína para uma nova área, ficando o banco de proteína antigo como área de pastagem consorciada. Esse sistema de rotação e estabelecimento de bancos de proteínas é uma prática adotada para a recuperação da pastagem com efeito sobre a longevidade, qualidade da forragem e melhor desempenho animal (BARCELLOS et al., 2001).

A prática da fenação de leguminosas no Brasil ainda é restrita a cultura da alfafa (*Medicago sativa*), a qual abrange um pequeno nicho de mercado dos seletos

animais de elite (SILVA et al., 2013). A maioria dos produtores que realizam a fenação da alfafa está concentrada nas regiões sul e sudeste do país, a maioria comercializa o feno para outras regiões do país (RASSINI et al., 2003).

Entretanto a fenação de leguminosas apresenta certas desvantagens, isto se deve muito as grandes perdas que ocorrem durante o período de desidratação da forragem, principalmente em condições climáticas adversas, onde o revolvimento da leira é necessário, para acelerar a taxa de desidratação, o que, nas leguminosas, pode provocar perdas mecânicas acentuadas, reduzindo tanto a produção quanto a qualidade (SILVA et al., 2013). Deve-se levar em conta que qualquer sistema de conservação de forragem implicará em perdas de seu rendimento e qualidade quando comparada a planta verde, isso se deve pelas perdas relacionadas à queda de folhas, fermentações indesejáveis, contaminação por microrganismos e solo etc. (LÉDO et al., 2010).

2.2. Silagem exclusiva de leguminosas

As leguminosas se caracterizam por apresentarem alto teor de proteína o que favorece muito no processo de ensilagem a fermentação realizada por clostrídios. Os produtos finais da fermentação clostrídial (concentrações de aminas, amônia e ácido butírico) não são tão ácidas como o ácido láctico, elevando assim o pH da silagem e desestabilizando a massa da silagem, causando um efeito negativo sobre a ingestão voluntária dos ruminantes (ROOKE & HATFIELD, 2003; MUCK, 1988; WEISS et al, 2003) citados por Coblentz et al. (2014).

A realização do pré-murchamento (uma a oito horas ao sol), sendo em seguida picada e compactada no silo e misturando aditivos ricos em carboidratos, podem favorecer uma melhor fermentação das silagens de leguminosas (NUERNBERG et al., 1990) citado por Lédo et al. (2010). Coblentz et al. (2014) observaram que após a ensilagem e enfardação da alfafa, os fardos ensilados sem pré-murchamento apresentaram maiores concentrações de umidade do que fardos de silagens com pré-murchamento (46,8 vs. 39,9%), mas isso não se refletiu por um pH final mais ácido dentro silagens com pré-murchamento (5,54 vs. 5,61). A produção de ácido láctico nas silagens com umidade menor que

45% era mínima ou indetectável (0,057% de MS), mas aumentou para as mais úmidas (0,578% de MS). Produtos finais normais de fermentações de Clostridium, tais como o ácido butírico e o nitrogênio amoniacal (N-NH₃), exibiram concentrações finais mínimas (0,05% da MS e 1,80% do total de N, respectivamente), sugerindo assim um efeito mínimo de clostrídios na preservação destas silagens.

Martins et al. (2010) trabalhando com quatro tipos de tratamentos para silagens de gliricídia (Gliricidiasepium); silagem de gliricídia (SG) in natura, SG emurchecida (4 horas ao sol), SG + grão moído de sorgo (10% do peso verde), SG + raspa de mandioca (10% do PV) e SG + coproduto de vitivinícolas (10% do PV). Os resultados encontrados por esses autores (Tabela 1) mostram que a silagem aditivada com subproduto de vitivinícolas foi uma das que promoveram melhores teores de MS, foi a que promoveu menor pH, promoveu um bom teor de PB e uma das que teve menores teores de N-NH₃/N total. Como o subproduto de vitivinícola é proveniente de um processo de fermentação, assim a presença de ácidos orgânicos pode ter contribuído para o pH inferior na silagem aditivada com esse subproduto.

O uso de aditivos a base de inoculantes microbianos são considerados benéficos por produzirem ácidos que diminuem o pH, são recomendados comumente para silagens que são fermentadas por clostrídeos, na qual produz uma silagem de pH elevado devido a alta produção de ácido butírico e N-NH₃ (ÁVILA et al., 2011). Silva et al. (2014) encontraram menores valores de pH (Figura 1), nas diferentes datas de abertura dos silos, para silagens de estilosantes Campo Gran-

de que não receberam aditivos (SSI) e para silagens que receberam o inoculante, porém seus valores de pH não ficaram próximos aos ideais preconizado para uma boa silagem. E as silagens que receberam inoculante mais tratamento com ureia (SCIU) e as silagens que receberam somente tratamento com ureia (SCU) foram as que apresentaram os valores de pH nas diferentes datas de abertura dos silos.

A silagem de leguminosas pode ser associada ao balanceamento da dieta de animais, quando fornecido um volumoso pobre em PB, como é o caso da cana-de-açúcar e de pastagens no período seco do ano. Lima et al. (2011) observaram que em dietas para ovinos Morada Nova, as dietas que apresentavam 20% de silagem de ponta de cana acrescidas com 30 e 60% de silagem de soja completadas com 20 e 50% de concentrado, promoveram maiores consumos de MS (4,2a e 4,4a) e PB (0,84 e 0,85) em relação a % do peso vivo do que dietas composta com 20% de silagem de ponta de cana mais 80% de concentrado (3,1b MS e 0,52b PB).

2.3. Silagens mistas de leguminosas + gramíneas

O uso de leguminosas consorciada a gramíneas na ensilagem é, principalmente, para favorecer a elevação do teor de proteína bruta da silagem, que quando feita exclusivamente com gramínea apresenta, em média, valores de 4,0 a 7,0% (base na matéria seca), dependendo da forrageira empregada (GOBETTI et al., 2011).

Segundo Leonel et al. (2008) em um consorcio de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com cultivo de soja

TABELA 1. Teores médios para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), pH e nitrogênio amoniacal (N-NH₃/NT) de silagens de gliricídia acrescidas de aditivos e submetida ao emurchecimento.

Variável	Tratamento				
	1	2	3	4	5
MS	27,62 c	39,07 a	32,55 b	32,89 b	32,79 b
PB	25,89 a	26,25 a	24,13 b	20,63 c	24,23 b
pH	4,78 a	4,78 a	4,64 b	4,69 b	4,33 c
NN-NH ₃ /NT	8,66	7,02	8,35	10,66	7,23

Tratamentos: 1- silagem de gliricídia in natura; 2- silagem de gliricídia emurchecida; 3- silagem de gliricídia + 10% de sorgo; 4- silagem de gliricídia + 10% de raspa de mandioca e 5- silagem de gliricídia + 10% de co-produto de vitivinícola. Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Student Newman Keuls (P<0,01). Adaptado de: Martins et al. (2010).

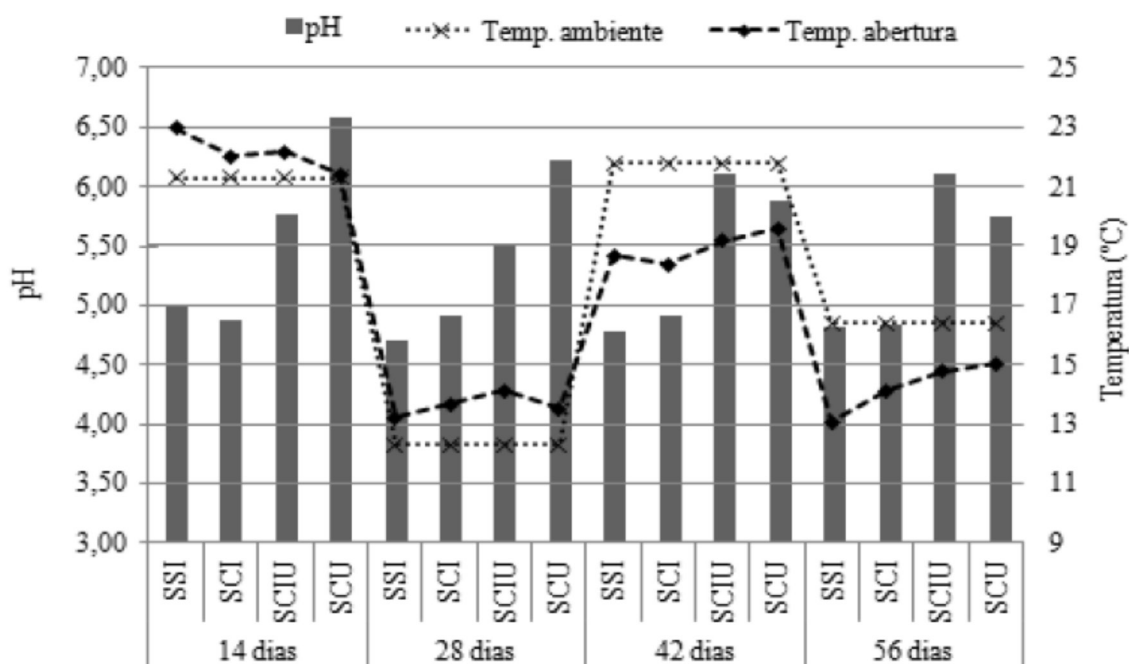


FIGURA 1. Valores de pH, temperatura ambiente e temperatura das silagens de *Stylosanthes* spp. cv. Campo Grande em função dos diferentes tempos de abertura dos silos e tratamentos. Fonte: Silva et al. (2014).

para produção de silagem, a recomendação para o momento de colheita seria no estágio fisiológico R7 da planta de soja (início de maturação dos grãos e 50% das folhas mortas). Esses autores encontraram nesse estágio fisiológico da planta de soja em consórcio com capim-marandu: um teor de 25,87% de MS, um teor de 10,67% de PB na MS, 56,52% de NDT na MS, um pH de 5,45, um $N-NH_3/N$ -total de 10,45%, um teor de ácido butírico de 0,83% da MS e um teor de ácido acético de 3,11% da MS. Os resultados de Leonel et al. (2008) mostram que a silagem de leguminosas e capins tropicais apresentam as mesmas características de fermentação quando ensiladas sozinhas, porém, o consórcio contribuiu para elevar a PB e o NDT da silagem quando comparada a silagem exclusiva de capim-marandu (5,17% e 47,70% de PB e NDT, respectivamente, na MS).

Evangelista et al. (2005) avaliando silagem de sorgo puro e acrescentando 10, 20, 30 e 40% de forragem verde de leucena (*Leucaena leucocephala*), observaram que o aumento na proporção de leucena resultou em efeito linear positivo sobre os valores de PB e $N-NH_3/N$ -total, com valores de 4,48 a 10,3% e 0,23 a 2,15 para PB e $N-NH_3/N$ -total das silagens de sorgo puro e silagem com 40% de inclusão de leucena. E observaram efeito linear negativo sobre os teores de

MS, 31% a 28,4% das silagens de sorgo puro e silagem com 40% de inclusão de leucena. Observou-se variação nos valores de pH com a inclusão de forragem de leucena, com valores de 3,41; 3,55; 3,46; 3,59 e 3,55 para silagem com níveis de 0, 10, 20, 30 e 40% de inclusão de leucena, respectivamente. Foi observado que a adição da leguminosa elevou o teor de nitrogênio amoniacal da silagem e tendeu a elevar o pH, porém, esses valores ficaram dentro de limites aceitáveis, indicando boa fermentação.

Suárez et al. (2011) avaliaram o efeito da adição de melaço e ureia em silagens de cana-de-açúcar queimada com glicíndia na fração de 75:25, respectivamente. Esses autores observaram que em silagem que teve adição de 0,5% de ureia obteve maiores valores de pH, PB, NH_3/N -total e nitrogênio solúvel (NS/N-total) e nas silagens que adicionou 4% de melaço houve maior percentual de MS e extrato livre de nitrogênio (ELN), e a adição dos dois aditivos promoveu um menor teor de extrato etéreo (EE) (valores observados na Tabela 2).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É preciso que haja muitos critérios na decisão de realizar a ensilagem de plantas leguminosas, já que seu alto teor proteico e massa seca abaixo de 30%

TABELA 2. Efeito dos fatores avaliados em algumas variáveis químicas de silagens mistas de cana-de-açúcar com *Gliricidia-sepium*.

Tipo de silagem	pH	MS(%)	PB(%)	NH ₃ /Nt (%)	NS/Nt (%)	FB(%)	ELN(%)	EE (%)
SCG	4,53b	32,34ab	5,95c	10,22c	22,11c	33,20	50,06a	1,93c
SCG + ureia	5,03a	28,34b	8,27a	18,13a	38,31a	34,89	45,67b	3,13a
SCG + melaço	4,56b	35,34a	7,04b	9,12c	30,74b	36,06	45,61b	2,66b
SCG+ureia+melaço	4,63b	30,34b	8,53a	15,16b	33,07b	31,43	50,93a	1,02d

Relação de cana: gliricídia de 75:25; 0,5% de ureia; 4% de melaço. Médias com letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas em P <0,05 pelo teste Duncan. Adaptado de: Suárez et al. (2011).

favorecem a fermentação realizada por clostrídios, que promoverá uma fermentação butírica, alto teor de N-NH₃ e um alto pH na silagem. Algumas práticas como o pré-emurchamento e o uso de aditivos podem diminuir essas ações indesejadas.

A realização de silagens mistas de gramíneas e leguminosas é uma prática que favorece o acréscimo de proteína no volumoso ensilado, já que muitas gramíneas usualmente para ensilagens promovem silagens pobres em proteína como caso da cana-de-açúcar.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC. **Pecuária Brasileira**. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, 2014. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp>. Acessado em: 29/11/2014.
- ASSIS, G. M. L.; VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. BRS Mandobi: a new forage peanut cultivar propagated by seeds for the tropics. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v. 1, n. 1, p. 39–41, 2013.
- ÁVILA, C.L.S.; SCHWAN, R.F.; PINTO, J. C.; CARVALHO, B. F. Potential use of native microorganisms strains of forage for silage production. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE QUALITY AND CONSERVATION, 2., 2011, São Pedro. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2011. p.25-44.
- BARCELLOS, A. O.; ANDRADE, R. P.; ZOBY, L. F.; VILELA, L. **Banco de Proteína de Stylosantes-guianensis cv. Mineirão**: maneira simples e de baixo custo para fornecer proteína ao gado na seca. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 6p (Embrapa Cerrados, Circular Técnica, 14).
- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial, p.51-67, 2008.
- COBLENTZ, W. K.; MUCK, R. E.; BORCHARDT, M. A.; SPENCER, S. K.; JOKELA, W. E.; BERTRAM, M. G.; COFFEY, K. P. Effects of dairy slurry on silage fermentation characteristics and nutritive value of alfalfa. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 11, p. 7197–7211, 2014.
- DIAS-FILHO, M. B. **Degradação das pastagens – processos, causas, e estratégias de recuperação**. Belém, PA: Ed. do autor, p. 215, 2011.
- 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.
- FONSECA, D. M.; SANTOS, M. E. R.; MARTUSCELLO, J. A. Importância das forrageiras no sistema de produção. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Eds). **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010, p.13-29.
- GARCIA, F. M.; BARBOSA, R. Z.; GIATTI JUNIOR, N. O. O uso de estilosantes campo grande em consórcio com braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v.7, n. 13, 2008.
- GOBETTI, S. T. C.; NEUMANN, M.; OLIVEIRA, M. R.; OLIBONI, R. Produção e utilização da silagem de planta inteira de soja (Glicinimax) para ruminantes. **Ambiência**, v. 7, n. 3, 2011.
- IBGE. **Censo agropecuário 2006 – resultados preliminares**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2006, p.146.

- KARIA, C.T.; ANDRADE, R.P.; FERNANDES, C.D.; SCHUNKE, R.M. Gênero *Stylosanthes*. In: FONCECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds). **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010, p. 366-401.
- LAMELA, L.; MATÍAS, C.; GÓMEZ, A. Producción de leche en un sistema con banco de proteína. **Pastos y Forrajes**, p.22:339, 1999.
- LÉDO, F. J. S.; OLIVEIRA, P. P. A.; PEREIRA, A. V. Medicago sativa. In: FONCECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Eds). **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010, p. 341-365.
- LEONEL, F. P.; PEREIRA, J. C.; COSTA, M. G.; MARCOJÚNIOR, P.; LARA, L. A.; SOUSA, D. P.; SILVA, C. J. Consórcio capim-braquiária e soja, produtividade das culturas e características qualitativas das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.2031-2040, 2008.
- LIMA, J.A.; GAVIOLI, I.L.C.; BARBOSA, C.M.P.; CUNHA, E.A.; GIMENES, F.M.A.; BERNEDT, A. Silagem de soja no enriquecimento de dietas compostas por silagem de ponta de cana-de-açúcar I - Consumo de nutrientes. In: 48ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2011, Belém. **Anais...Belem: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 2011.
- LOPES, J.; EVANGELISTA, A. R.; FORTES, C. A.; PINTO, J. C.; FREIRE, A. P. B.; SOUZA, R. M. Valor nutritivo do estilosantes mineirão em função da correção do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 99-105, 2012.
- MARI, L. J. & NUSSIO, L. G. O porquê da utilização tímida da silagem de leguminosas. **Radar Técnico - Conservação de Forragens**, MilkPoint, 2005. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/conservacao-de-forragens/o-porque-da-utilizacao-timida-da-silagem-de-leguminosas-22370n.aspx>>. Acessado em: 29/11/2014.
- MARTINS, G. C.F.; BARREIROS, D.C.; PEREIRA, L.G.R.; VELOSO, C.M.; PINHEIRO, E.E.G. OLIVEIRA, L.S. Teores de matéria seca e proteína bruta, nitrogênio amoniacal e pH de silagem de gliricídia aditivados com diferentes co-produtos. In: VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2010, Mossoró. **Anais... Mossoró: UFERSA**, 2010.
- MUCK, R. E. Factors influencing silage quality and their implications for management. **Journal of Dairy Science**, v. 71, p. 2992-3002, 1988.
- NUERNBERG, N. J.; MILAN, P. A.; SILVEIRA, C. A. M. Cultivo, manejo e utilização da alfafa. In: NUERNBERG, N. J.; MILAN, P. A.; SILVEIRA, C. A. M. **Manual de produção de alfafa**. Florianópolis, SC: EMPASC, 1990, p. 15-61.
- PEREIRA, J. M. Leguminosas forrageiras em sistemas de produção de ruminantes: onde estamos? Para onde vamos? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGENS, 1., 2002, Viçosa. **Anais... Viçosa: Simfor**, p. 109-147, 2002.
- PEREIRA, J. M. **Utilização de leguminosas forrageiras na alimentação de bovinos**. Ceplac. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo29.htm>>. Acesso em: 29/11/2014.
- PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. A Planta forrageira no sistema de produção. In: 17º Simpósio sobre Manejo da Pastagem. **Anais...FEALQ**, Piracicaba, 2001.
- PURCINO, H.M.A.; BARCELOS, A.O.; VERZIGNASSI, J.R.; AROEIRA, L.J.; FERNANDES, C.D.; PACIULLO, D. S.C. Utilização e contribuição de leguminosas na produção animal. **Informe Agropecuário**, v.26, n.226, p.76-96. 2005.
- RASSINI, J. B.; PRIMAVERESI, A. C.; PRIMAVERESI, O.; TUPY, O.; LÉDO, F. J. S.; FERREIRA, R. P.; BOTTREL, M. A.; ALVIM, M. J. **Cultivo da alfafa**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. (Sistemas de produção, 1.). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Alfafa/SistemaProducaoAlfafa/>>. Acesso em: 29/11/2014.
- RAMOS, A. K. B.; BARCELLOS, A. O.; FERNANDES, F. D. Gênero *Arachis*. In: FONCECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Eds). **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010, p. 249-293.
- ROOKE, J. A.; HATFIELD, R. D. Biochemistry of ensiling. In: BUXTON, D. R.; MUCK, R. E.; HARRISON, J. H. (Eds). *Silage Science and Technology*. Madison, WI: American Society of Agronomy, **Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America**, 2003, p. 95-140.
- SILVA, M. S. J.; JOBIM, C. C.; NASCIMENTO, W. G.; FERREIRA, G. D. G.; SILVA, M. S.; TRÊS, T. T. Estimativa de produção e valor nutritivo do feno de estilosantes cv.Campo Grande. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 3, p. 1363-1380, 2013.
- SILVA, M.S.J.; JOBIM, C.C.; NASCIMENTO, W.G.; FERREIRA, G.D.G.; OLIVEIRA, M.R. Uso de aditi-

- vos e tempo de abertura dos silos em silagens de estilosantes Campo Grande. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.2, p.381-393, 2014.
- SUÁREZ, R.; MEJÍA, J.; GONZÁLEZ, M.; GARCÍA, D. E.; PERDOMO, D. A. Evaluación de ensilajes mixtos de *Saccharumofficinarum* y *Gliricidiasepium* con la utilización de aditivos. **Pastos y Forrajes**, v. 34, n. 1, p. 69-86, 2011.
- VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; SALES, M. F. L. **Amendoim Forrageiro cv. Belmonte: Leguminosa para a Diversificação das Pastagens e Conservação do Solo no Acre**. Rio Branco: Embrapa CPAF-Acre, 2001, 14 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico 43).
- VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; VALÉRIO, J. R.; FERNANDES, C. D.; MACEDO, M. C. M.; VERZIGNASSI, J. R.; MACHADO, L. A. Z. BRS Paiaguás: a new *Brachiaria* (*Urochloa*) cultivar for tropical pastures in Brazil. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**. v.1, n.1 p.121–122, 2013.
- VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Ceres**, v. 56, n.4, p.460-472, 2009.
- WEISS, W. P., CHAMBERLAIN, D. G.; HUNT, C. W. Feeding silages. In: BUXTON, D. R.; MUCK, R. E.; HARRISON, J. H. (Eds). *Silage Science and Technology*. Madison, WI: **American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America**, 2003, p. 469–504.