

9.1 INTRODUÇÃO

O Brasil, em vista da extensão da sua área territorial e das condições climáticas favoráveis, apresenta enorme potencial de produção de carne em pastagens. É um país tropical, que possui a maior proporção de sua área situada entre as linhas do Equador e do Trópico de Capricórnio, região do globo caracterizada por médias anuais de temperaturas elevadas e, portanto, favorável ao cultivo de gramíneas forrageiras tropicais, do tipo C₄, as quais possuem elevada taxa fotossintética, com produtividade de matéria seca muito superior à das forrageiras de clima temperado.

Entretanto, em consequência de fatores climáticos, a disponibilidade de forragem durante o ano é desuniforme, com produções durante a seca em torno de 10 a 20% da produção total anual. Dessa forma, na exploração da pastagem, seja extensiva ou intensiva, haverá sempre um período de produção abundante de forragem, nas águas, e outro de escassez, na seca.

Na região Centro-Sul do Brasil, a estacionalidade da produção é causada principalmente pela redução da precipitação pluviométrica, da temperatura e da radiação solar, durante o período de abril a setembro. A Figura 1 ilustra as médias das taxas mensais de acúmulo de matéria seca do capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), adubado, sem irrigação, nos anos de 1995 e 1996, na Embrapa Pecuária Sudeste. Verifica-se que a precipitação pluvial e a temperatura mínima são críticas para o crescimento das gramíneas forrageiras tropicais, principalmente no período de maio a setembro.

¹ Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sudeste - CPPSE - Caixa Postal 339, 13560-970 São Carlos (SP).-
aluciano@cppse.embrapa.br.

9.2 SILAGEM DE CAPIM

O estudo da silagem de capim na alimentação de bovinos no Brasil não é recente, mas seu uso somente vem ganhando espaço atualmente. Dentre as gramíneas forrageiras tropicais, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) foi o mais estudado (Condé, Gomide e Tafuri, 1969; Faria e Tosi, 1971; Tosi, 1972). De modo geral, os resultados mostraram que esta espécie está entre as gramíneas que apresentam teor de carboidratos solúveis mais elevado, variando de 9 a 16% na matéria seca, o que é suficiente para garantir razoável fermentação láctica.

Todavia, quando a forragem tem boa qualidade para ser ensilada, o teor de umidade é muito elevado, podendo chegar a mais de 85%, o que favorece a fermentação butírica e a elevada produção de efluentes. A Tabela 1 ilustra a produção de efluentes e as perdas de matéria seca da silagem em função dos teores de matéria seca da forragem.

TABELA 1. Produção de efluentes e perda de matéria seca (MS) em silos do tipo trincheira

Conteúdo de MS (%)	Produção de efluentes (litros por tonelada de silagem)	Perdas de MS (%)
30	0	0
25	20	0,4
20	60	1,6
15	200	7,2

Fonte: Pedroso (1998).

Também foram feitos, na década de 70, alguns estudos com outras gramíneas forrageiras tropicais: capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf), capim-colônião (*Panicum maximum* Jacq.), capim-gamba (*Andropogon gayanus* Kunth), capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* Ness) e capim-pangola (*Digitaria decumbens* Stent) (Tosi, 1973). Na maioria das espécies, foi constatado teor muito baixo de carboidratos solúveis, em torno de 6% na matéria seca, insuficiente para garantir boa fermentação láctica. Todavia, nesse trabalho, a qualidade da silagem também foi prejudicada pela idade avançada, aproximadamente 95 dias de rebrota, da forragem colhida.

Atualmente, sobretudo por causa da necessidade de a pecuária de corte se tornar mais competitiva, com redução de custos e aumento da produtividade, a silagem de capim vem ocupando espaço crescente na preferência dos produtores. Estima-se que a silagem de capim já responda por um terço do volumoso utilizado nos confinamentos (DBO Rural, 1999). Contribuiu também para isso o surgimento de colheitadeiras mais eficientes, que picam a fibra do capim em tamanhos de até 3 a 5 cm, facilitando a compactação, a fermentação, a retirada do material do silo e a sua mistura com o concentrado.

Ainda que os diversos capins, diferentemente do milho, possam apresentar problemas que interfiram na fermentação (baixo teor de carboidratos solúveis, alto poder tampão e alto teor de água), eles têm vantagens que os tornam estrategicamente interessantes como reserva de alimento para a seca, na forma de silagem, tais como:

- Elevada produção (mais do que três vezes a produção de matéria seca do milho),
- Perenidade,
- Menor custo por quilograma de matéria seca,
- Baixo risco de perda e
- Maior flexibilidade na colheita.

A menor qualidade nutricional da silagem de capim, cerca de 10% a menos de energia digestível ou de nutrientes digestíveis totais em relação à de milho, pode ser corrigida, quando for o caso, adicionando-se no cocho 1,5 kg de milho moído por animal/dia ou seu equivalente energético, como, por exemplo, sorgo e polpa cítrica (DBO Rural, 1999).

Com relação aos problemas na ensilagem de gramíneas forrageiras tropicais, existem aditivos que podem ser utilizados para melhorar a qualidade da silagem.

9.3 ADITIVOS

Os principais objetivos do uso de aditivos no processo da ensilagem são: melhorar a qualidade da fermentação no silo, reduzir perdas de nutrientes e aumentar a ingestão e o desempenho animal (Wilkinson, 1998).

Os aditivos podem ser divididos em três categorias gerais:

- Estimulantes da fermentação, tais como, enzimas e inoculantes bacterianos;
- Inibidores da fermentação, tais como, ácidos orgânicos e inorgânicos; e
- Substratos ou fontes de nutrientes, tais como, melaço, polpa cítrica, cama-de-frango, uréia, etc.
- Alguns substratos podem estar associados a mais de um efeito, como os que estimulam a fermentação, têm capacidade absorvente e também são fontes de nutrientes.

9.3.1 Enzimas e inoculantes bacterianos

Nos últimos anos o interesse por enzimas e culturas de bactérias como aditivos de silagem vem aumentando em vários países, sendo que grande parte dos produtos enzimáticos existentes no mercado é uma combinação de bactérias lácticas e várias enzimas.

O princípio da adição da enzima na ensilagem é o de estimular a quebra de carboidratos mais complexos, como o amido, em açúcares simples, que podem ser

utilizados pelas bactérias lácticas. Os tipos de enzima incluem celulases, hemicelulases, amilases, pectinases, etc.

A função do inoculante é assegurar número e espécies de bactérias adequadas para rápida e eficiente fermentação do material ensilado.

A maioria dos inoculantes comerciais de silagem contém culturas vivas de *Lactobacillus*, *Pedococcus* ou *Streptococcus*, sendo as espécies predominantes o *Lactobacillus plantarum* e o *Streptococcus faecium* (Vilela, 1998).

Muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o uso combinado ou não desses aditivos, mas os resultados têm sido contraditórios. Dados recentes sobre a eficiência dos inoculantes na ensilagem de gramíneas temperadas indicam que eles são efetivos em melhorar a fermentação e o desempenho animal em 50% dos casos (Wilkinson, 1998). Para esse pesquisador, os inoculantes podem ser ineficientes quando a população natural de bactérias é muito alta, ou quando a concentração de carboidratos solúveis em água na forrageira é baixa.

Segundo Vilela (1998), em condições tropicais, o estudo do efeito da adição de inoculantes enzimático-bacterianos sobre a qualidade da silagem de gramíneas mostra que eles são ineficientes, independentemente da espécie e da idade das plantas ensiladas. Henrique e Bose (1992), estudando o efeito de aditivos comerciais enzimático-bacterianos sobre a qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) colhido com 60 dias de idade, não verificaram benefício com seu uso.

Também com relação aos inoculantes comerciais, estudos realizados no Brasil com o capim-elefante têm mostrado resultados pouco satisfatórios, tanto nas características fermentativas das silagens como no seu consumo voluntário e seu efeito na produção de leite (Vilela, 1998).

9.3.2 Ácidos orgânicos e inorgânicos

Os ácidos orgânicos mais empregados são os ácidos propiônico, acético e fórmico e entre os inorgânicos, o ácido sulfúrico e o fosfórico. Esses aditivos têm o objetivo de reduzir o pH e com isso diminuir a ação das enzimas e dos microrganismos, propiciando menor respiração celular e menor degradação de proteínas e conseqüentemente menores perdas de nutrientes e aparecimento de fungos (Vilela, 1998). O ácido propiônico é o mais efetivo, mas o seu custo é relativamente alto, sendo seu uso muito restrito para ensilagem de forrageiras temperadas (Wilkinson, 1998).

Os trabalhos feitos com ensilagem de gramíneas tropicais utilizando aditivos na forma de ácidos são escassos e os resultados não têm sido consistentes. Em revisão feita por Vilela (1998), os trabalhos com capim-elefante não mostraram vantagem do uso dos aditivos ácidos quanto à melhoria da qualidade da fermentação da forragem ensilada. Já Silveira et al. (1980), trabalhando com quatro cultivares de capim-elefante, observaram melhoria na qualidade das fermentações com o uso do ácido fórmico, com efeito positivo na digestibilidade e no consumo de matéria seca das silagens.

As maiores desvantagens do uso dos aditivos ácidos, além do custo elevado, são os efeitos corrosivos nos equipamentos e os riscos envolvidos na sua aplicação, principalmente quanto aos ácidos inorgânicos.

9.3.3 Cana-de-açúcar

Diversos pesquisadores têm estudado o uso da cana-de-açúcar como aditivo para estimular a fermentação das silagens de gramíneas. Segundo Vilela (1998), a cana-de-açúcar tem sido utilizada na quantidade de 10 a 30% para a ensilagem de capim-elefante. Nessas condições, como fonte de carboidratos solúveis, tem propiciado silagens que, embora nutricionalmente deixem a desejar, qualitativamente são mais adequadas em face da melhora do processo fermentativo.

Faria (1971) verificou que a adição de 30% de cana-de-açúcar na ensilagem de capim-elefante cv. Napier beneficiou o processo fermentativo, pois houve redução de pH, ausência de ácido butírico e elevação nos teores de ácido láctico.

Todavia, os resultados nem sempre são positivos, dada a dificuldade de se obter cana madura na época da ensilagem, que é feita normalmente no período das águas. Tosi (1973) constatou que a adição de 30% de cana-de-açúcar na ensilagem de capim-elefante cv. Napier prejudicou a qualidade da silagem, em conseqüência da elevada umidade e do baixo teor de açúcar da cana utilizada nesse estudo.

Dessa forma, recomenda-se utilizar na ensilagem de capim cana-de-açúcar madura, ou seja, com mais de 16 meses de desenvolvimento (Lavezzo, 1985).

9.3.4 Uréia

De modo geral, os dados mostram que a adição de uréia aumenta o teor de nitrogênio da silagem e também impede o aparecimento de fungos. Outra finalidade da uréia, quando hidrolisada, é como fonte de amônia, que, ao atuar como alcali, proporciona a expansão da parede celular, refletindo positivamente na digestibilidade da silagem (Vilela, 1998). Com relação à melhora da fermentação e da qualidade da silagem de capim com uso da uréia, os resultados são evidentes quando a forragem apresenta teor elevado de matéria seca.

Vilela e Wilkinson (1987) verificaram que a adição de uréia em forragem de capim-elefante ensilado com teores elevados de matéria seca (após 30 a 54 horas de emurchecimento) reduziu a zero o teor de ácido butírico e aumentou a digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Já no caso da adição da uréia à forragem sem emurchecimento, com 22,4% de matéria seca, a silagem apresentou indícios de fermentações secundárias.

Também Singh e Pandita (1984), citados por Vilela e Wilkinson (1987), verificaram aumento nos teores de ácido acético e ácido butírico e redução drástica nos teores de ácido láctico na silagem de capim-elefante, quando foi adicionado uréia e a forragem a ser ensilada apresentava apenas 15,7% de matéria seca. Todavia, para Vilela (1998), a maior restrição ao uso da uréia na ensilagem de capim-elefante,

independentemente da necessidade de elevar o teor de matéria seca, é a redução que causa no consumo voluntário da silagem.

9.3.5 Polpa cítrica

A indústria do suco de laranja produz como subproduto o bagaço de laranja, cuja proporção em relação ao peso da fruta varia de 10 a 12%. Uma tonelada de suco concentrado, obtida da moagem de 12 toneladas (194 caixas) de laranja envolve a produção de 1,2 t de péletes, resíduo industrial composto de casca, polpa e sementes (Carvalho, 1992).

A polpa cítrica peletizada tem sido incluída em muitos estudos de silagem de capim, pois, além de ser fonte de nutrientes, fornece carboidratos solúveis que melhoram a qualidade da fermentação no silo e apresenta elevada capacidade absorvente. Segundo Vilela (1998), a polpa cítrica chega a elevar seu peso em 145% quando adicionada a forragens úmidas, preservando os nutrientes, que em caso contrário seriam perdidos pelo efluente ou pela fermentação descontrolada durante o armazenamento. Os níveis normalmente recomendados estão na faixa de 5 a 20% em relação à forragem verde. Evangelista et al. (1996a) constataram efeito positivo de até 30% de adição de polpa cítrica seca, na qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Napier).

Aguiar et al. (2000) em estudo com silos experimentais verificaram efeito positivo de adição de polpa cítrica peletizada, nos níveis de 5 e 10%, na redução da produção de efluentes em capim-tanzânia, colhido com três tamanhos de partículas. Verificou-se também que tamanhos menores de partículas apresentaram maior necessidade da adição da polpa cítrica para minimizar as perdas por efluentes.

Outra forma de uso da polpa na ensilagem de capim é na forma solta (não peletizada), que apresenta custo mais reduzido, embora o volume a ser transportado e armazenado seja maior. Evangelista et al. (1996b) verificaram que a polpa cítrica não peletizada apresentou a mesma eficiência como aditivo na ensilagem de capim-elefante em relação à forma convencional peletizada.

9.3.6 Emurchecimento

Ainda que, na própria concepção da palavra, emurchecimento não seja considerado aditivo (Vilela, 1998), esta técnica é recomendável no processo de ensilagem de forragens com alta umidade.

De acordo com estudos em regiões temperadas, o emurchecimento de forragens, antes de ensilar, até valores de matéria seca de 30% ou acima tem muitas vantagens. Ocorre redução ou eliminação de efluentes, com redução das perdas totais de matéria seca. A silagem produzida é de pH mais elevado, com maior concentração de açúcar e maior ingestão pelos ruminantes do que silagem feita sem o emurchecimento (Catchpoole e Henzel, 1971). Ainda segundo a revisão desses autores, a secagem parcial das plantas reduz a atividade da água, o que provavelmente causa efeito inibidor nas fermentações secundárias. A atividade da

água diminui, enquanto que a concentração de solutos aumenta, em virtude da perda de água no processo de secagem, e também quando grandes moléculas são quebradas em moléculas menores durante a fermentação.

Para Wilkinson (1983), o emurchecimento é um dos métodos mais eficientes técnica e economicamente na elevação do teor de matéria seca da forrageira a ser ensilada. Contudo, além da necessidade de máquinas adequadas para operações de corte, recolhimento da forragem, etc., a probabilidade de chuvas freqüentes e a umidade relativa alta constituem limitações para o uso dessa técnica nas regiões tropicais. Estudos realizados no Brasil utilizando a prática do emurchecimento para ensilagem de forragem de capineira de capim-elefante têm mostrado resultados contraditórios (Vilela e Wilkinson, 1987). Para esses autores, o período de secagem das plantas não tem sido suficiente para a elevação dos teores de matéria seca a valores adequados.

Revisão feita por Vilela (1998) mostra que, com o capim-elefante previamente picado e exposto ao sol, após períodos de 6, 30 e 54 horas, foram conseguidos aumentos de 15, 24 e 42 unidades percentuais no teor de matéria seca, em relação à planta que não sofreu emurchecimento. Nessa condição, foi observada melhora na qualidade da fermentação, com redução significativa no teor de nitrogênio amoniacal e melhora na cor e na textura do material ensilado.

Para Lavezzo (1985), a economicidade da técnica do emurchecimento, quando feita da maneira tradicional, é questionável, por causa do maior necessidade de mão-de-obra e operações de campo.

9.3.7 Cama-de-frango

A cama-de-frango, subproduto disponível em elevada quantidade nas regiões avícolas, apresenta altos teores de matéria seca e de proteína bruta e tem sido testada como aditivo, principalmente em silagem de capim-elefante.

A adição de cama-de-frango pode aumentar o valor nutritivo da silagem e ainda reduzir a possibilidade de contaminação resultante de microrganismos patógenos, que pode ocorrer quando se usa a cama-de-frango fresca.

Lavezzo e Campos (1977) verificaram que a adição de níveis crescentes de cama-de-frango (5 a 25%) na ensilagem de capim-elefante cv. Napier aumentou linearmente os teores de matéria seca e carboidratos solúveis das silagens, tendo contribuído também para elevar os ganhos de peso e o seu consumo por bovinos.

Almeida et al. (1986), testando misturas de cama-de-frango e cana-de-açúcar como aditivos em silagem de capim-elefante, verificaram que o tratamento com 10% de cama-de-frango, na ausência de cana-de-açúcar, causou redução acentuada do ácido láctico, que, pela falta de carboidratos solúveis, teria sido convertido em ácido butírico, resultando em silagem de baixa qualidade. Já na presença de cana-de-açúcar, principalmente na combinação de 5% de cama-de-frango e 15% de cana-de-açúcar, a silagem obtida foi de excelente qualidade.

9.3.8 Fubá de milho e raspa de mandioca

Os resultados de pesquisa, utilizando esses produtos como aditivos em silagem de capim-elefante, têm sido muitas vezes inconsistentes. Segundo Vilela (1998), isto ocorre porque o amido, a principal fonte de carboidratos desses aditivos, não é aproveitado de maneira eficiente pelas bactérias lácticas, embora esses aditivos possam favorecer indiretamente a fermentação, pela redução no teor da umidade da forragem ensilada.

Condé (1970), em estudo da ensilagem de capim-elefante cv. Taiwan A-146, com várias doses de fubá de milho, não constatou efeito sobre a qualidade da fermentação das silagens, embora tenha observado aumento dos teores da matéria seca e da digestibilidade *in vitro* da matéria seca das silagens com a adição de fubá.

Muniz et al. (1972), em estudo com o capim-elefante cv. Mineiro, não constatou efeito da adição de 4% de fubá de milho nas características da fermentação das silagens e nem no ganho de peso vivo de novilhas alimentadas com essa silagem.

9.3.9 Sabugo de milho

Também tem sido utilizado para aumentar o teor de matéria seca da forragem a ser ensilada. Todavia, não é recomendável o seu uso em elevada proporção pela queda que provoca na qualidade da silagem.

Tosi et al. (1995) constatou redução no teor protéico da silagem de capim-elefante cv. Mott, de 13,7% para 5,1%, com adição de 40% de sabugo de milho em relação à forragem natural, embora tenha sido eficaz na elevação do teor de matéria seca da silagem.

9.3.10 Melaço

O melaço tem sido incluído em vários estudos, principalmente de ensilagem de capim-elefante, com a finalidade de aumentar o teor de carboidratos solúveis da massa ensilada e com isso estimular a produção de ácido láctico. Todavia, os resultados não têm sido consistentes. Estudos avaliando a adição de melaço, na base de 2% do peso verde, na ensilagem de capim-elefante cv. Mineiro, cortado aos 70 dias de idade, não mostraram eficiência na estabilização da silagem (Vilela, 1998).

Tosi et al. (1995), em estudo do potencial de capim-elefante cv. Mott como planta para ensilagem, constataram que o melaço foi um aditivo indispensável para se obter boa silagem. A adição de 4% de melaço elevou o teor de carboidratos solúveis, inibiu a proteólise e produziu silagem com baixo pH e baixo N amoniacal.

A falta de consistência dos resultados, principalmente em relação aos aditivos ricos em carboidratos, pode ser devida às diferenças de idade das plantas e de cultivares de capim-elefante utilizadas nos estudos, uma vez que os teores de carboidratos solúveis variam com a idade e entre cultivares (Vilela, 1994).

9.4 RESULTADOS DO USO DA SILAGEM DE CAPIM NA EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE

A Embrapa Pecuária Sudeste tem feito alguns estudos com silagem de capim, integrando pastejo e conservação de forragem, visando manter lotação animal mais estável e mais elevada o ano todo. O trabalho foi desenvolvido em duas unidades demonstrativas de pastejo rotacionado intensivo, utilizando o capim-tanzânia (8 ha) e o capim-coastcross (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross) (14 ha). O período de descanso da pastagem nas águas foi de 36 e 24 dias e o período de ocupação de três e quatro dias, para o capim-tanzânia e o capim-coastcross, respectivamente. A adubação (NPK) de 1500 kg/ha da fórmula 20-05-20 foi parcelada durante o período das águas, após a saída dos animais de cada piquete. A lotação das pastagens foi fixada em torno de 4,0 UA (UA = unidade animal; equívale a 450 kg de peso vivo) o ano todo, com 55 garrotes no capim-tanzânia e 99 novilhas no capim-coastcross. À medida que ocorria sobra de forragem nas águas, parte dos piquetes foi sendo reservada para confecção de silagem. A colheita foi feita com colheitadeira de forragem com repicador, sendo a forragem colocada diretamente, sem pré-murchamento, em silo de superfície, sem aditivo ou com 6 a 8% de polpa cítrica peletizada ou 5% de milho moído. No caso do capim-tanzânia, a colheita foi feita com 55 dias de crescimento das plantas e do capim-coastcross, com 30, 35 e 45 dias. O fornecimento da silagem iniciou em junho, quando a forragem produzida nas pastagens não era mais suficiente para manter a lotação preconizada. Cada animal alimentado com silagem de capim-tanzânia recebeu, misturado à silagem, no cocho, 0,5 kg de farelo de soja por dia. Na seca, o período de descanso passou para 60 e 48 dias, respectivamente, para as pastagens de capim-tanzânia e capim-coastcross, tendo os animais livre acesso à pastagem e à silagem.

O capim-tanzânia e o capim-coastcross, diferentemente do capim-elefante, apresentam boa qualidade de forragem, mas com teor de matéria seca mais elevado, próximo ou superior a 20% e, com isso, mesmo sem adição de aditivos, podem apresentar fermentação razoável (Tabelas 2 e 5). O capim-tanzânia foi colhido com 55 dias de idade, com o objetivo de aumentar o teor de matéria seca, o que aparentemente não compensou a queda da qualidade da silagem e o pequeno incremento no teor de matéria seca (Tabela 2). Avaliações feitas com o capim-tanzânia, colhido com 35 dias de idade, têm mostrado teor de proteína bruta de 11 a 12% e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de 62%, com teor de matéria seca de 19 a 21%, bastante próximo daquele obtido aos 55 dias de idade (20 a 22%). Com a adição de polpa cítrica, houve aumento no teor de matéria seca da silagem de capim-tanzânia (Tabela 2) e, aparentemente, houve melhora na fermentação, observada pelo aspecto, pelo cheiro e pela cor da silagem. Foi observado que as forragens ensiladas com teor de matéria seca de 20%, mesmo sem aditivos, apresentaram pouca produção de efluentes, quando armazenadas em silos de superfície de 70 a 80 t de capacidade, o que está de acordo com os dados da Tabela 1. Esse fato pode ser explicado em parte pela picagem mais grosseira do material, pela natureza da fibra do capim tropical e pelo tipo de silo, que provavelmente dificultaram a produção de efluentes. Haigh (1990), em extenso estudo com silagem de capim em fazendas

comerciais no Reino Unido, concluiu que teor de matéria seca acima de 25% já é suficiente para que a silagem de gramíneas temperadas apresente boa fermentação. Esse valor pode ser facilmente alcançado com as gramíneas tropicais com o uso de aditivos, que aumentem o teor de matéria seca e que, além de melhorar a qualidade da fermentação, podem muitas vezes enriquecer a silagem de capim.

Esse teor de matéria seca (25%) também é facilmente alcançado com o capim-coastcross, que apresenta boa qualidade de forragem e teor de matéria seca mais elevado do que o capim-tanzânia.

TABELA 2. Características da silagem de capim-tanzânia* com e sem aditivo, na Embrapa Pecuária Sudeste

Silagem	Características**				
	MS (%)	PB(%)	pH	N.NH ₃ /N Total (%)	DIVMS(%)
Capim*	20-22	5,5-7,0	4,4-4,7	11,0-19,0	46-50
Capim* + 6-8% Polpa cítrica	24	7,0	4,4	10,8	51

* Colhido com 55 dias de idade.

** MS = matéria seca, PB = proteína bruta, N.NH₃x100 N Total = nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total e DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

O consumo da silagem de capim-tanzânia com 55 dias de rebrota (kg de MS/100 kg de peso vivo) foi bom, apesar da qualidade relativamente baixa e variou em função da disponibilidade de forragem (Tabela 3). No último dia de pastejo, quando a disponibilidade de forragem era mínima, a média de consumo foi elevada, atingindo praticamente 2% de matéria seca em relação ao peso vivo dos animais. Com relação à silagem com polpa, o consumo foi mais elevado a partir do 3º dia de pastejo (Tabela 3).

TABELA 3. Consumo diário de matéria seca (MS) de silagem de capim-tanzânia, de acordo com os dias de pastejo, na Embrapa Pecuária Sudeste, em 1998

Dias de pastejo	Consumo (kg MS/100 kg PV)	
	Capim*	Capim + 6 a 8% de polpa cítrica**
1º	0,88	0,83
2º	1,52	1,68
3º	1,62	2,00
4º	1,82	2,00
5º	1,96	2,10

* Forragem disponível no pasto: 1800 kg de matéria verde (base seca)/ha (Junho-Julho).

** Forragem disponível no pasto: 600 kg de matéria verde (base seca)/ha (Setembro).

O consumo mais elevado de silagem com polpa a partir do terceiro dia se deve em parte à menor disponibilidade de forragem nesse período (setembro), conforme indicado na Tabela 3, praticamente um terço da disponível em junho e julho. Com relação ao desempenho dos animais, todos ganharam peso, com médias de ganho de 440 g/animal/dia, em função da silagem com ou sem aditivo (Tabela 4).

TABELA 4. Taxa de lotação e ganho de peso vivo (PV) de garrotes da raça Canchim em pastagens de capim-tanzânia, suplementados com silagem, na seca*, na Embrapa Pecuária Sudeste, em 1998

Suplementação	Ganho	de PV	Média de lotação
	kg/animal/dia**	kg/ha	UA/ha
Silagem de capim***			
+ 0,5 kg farelo de soja	0,44	350,0	4,0

* Trabalho em parceria com o Prof. Moacir Corsi/ESALQ, Piracicaba, SP, e o Eng. Agr. Paulo Tosi.

** Após jejum de 16 horas.

*** Silagens com e sem 6 a 8% de polpa cítrica.

UA = unidade animal.

A silagem de capim-coastcross apresentou melhor qualidade (Tabela 5) do que a de capim-tanzânia, mesmo sem adição de aditivo, provavelmente em virtude do maior teor de matéria seca da forragem original, o que proporcionou melhor fermentação. Haigh (1999) também verificou o efeito positivo do maior teor de matéria seca da forragem na fermentação de silagem de gramíneas temperadas. Observa-se que o capim-coastcross, mesmo cortado com 30 dias e adição de apenas 4% de milho moído, apresentou fermentação adequada e elevado teor de proteína bruta na silagem. De maneira geral, o consumo foi elevado para silagem com e sem aditivo, atingindo 2% de matéria seca em relação ao peso vivo dos animais, praticamente em todos os dias de pastejo, indicando não ter ocorrido preferência tão acentuada em relação à forragem da pastagem, como no caso da silagem de capim-tanzânia. Dado o elevado consumo da silagem de capim-coastcross, o fornecimento foi restringido, porque a quantidade de silagem disponível era limitada e mesmo assim todos os animais ganharam peso, apresentando boa condição corporal no final da seca, com médias de ganho de 200 g/animal/dia.

TABELA 5. Características da silagem de capim-coastcross, na Embrapa Pecuária Sudeste, em 1999

SILAGEM	CARACTERÍSTICAS*				
	MS (%)	PB (%)	pH	FDN (%)	N.NH ₃ /N Total** (%)
Coastcross (45 dias)	25,8	8,0	4,4	77	11,6
Coastcross (35 dias)(com 5-7% de milho moído)	27,0	11,2	4,2	68	7,8
Coastcross (30 dias) (com 4-5% de milho moído)	23,1	12,5	4,9	65	8,8

* MS = matéria seca, PB = proteína bruta, FDN = fibra em detergente neutro, N.NH₃x100 N Total = nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total.

** valor crítico > 15.

Desta forma, com o uso da silagem na seca integrado ao pastejo, foi possível manter os dois sistemas intensificados o ano todo, com rebanhos relativamente estáveis, alimentados praticamente com forragem dos próprios sistemas rotacionados. No caso da pastagem de capim-tanzânia (recria-engorda), foi possível obter bovinos da raça Canchim com peso de abate na faixa de 450 kg de peso vivo aos 19 a 20 meses de idade. Nas águas, a alimentação consistiu somente de forragem pastejada, com média de ganho de 850 g/animal/dia; e na seca, forragem pastejada mais silagem do excesso de forragem das águas e 0,5 de farelo de soja, com média de ganho de 440 g/animal/dia.

9.5 CONCLUSÕES

Utilização de silagem de capim é uma estratégia viável para racionalizar o manejo intensivo das pastagens e como reserva para a alimentação dos bovinos na seca.

O menor valor qualitativo da silagem de capim pode ser corrigido em parte, com o uso de aditivos no processo de ensilagem que aumentem o teor de matéria seca e energia como, por exemplo, polpa cítrica, fubá de milho e farelo de trigo, ou com uso de concentrados fornecidos diretamente no cocho.

Há necessidade de mais estudos sobre silagem de capim, envolvendo novas espécies forrageiras em diferentes estádios de maturidade.

São também indicados estudos sobre a fermentação e a estabilidade da silagem durante o armazenamento e após a abertura do silo.

Os estudos, principalmente com os novos inoculantes bacterianos ou enzimático-bacterianos, devem ser incrementados, visando verificar se eles são eficazes em condições tropicais, principalmente em termos de custo/benefício para ganho de peso ou produção de leite

9.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, R.N.S.; CRESTANA, R.F.; BALSALOBRE, M.A.A.; NUSSIO, L.G.; SANTOS, P.M.; CORSI, M. FÁRIA, V.P de; TOSI, H. Avaliação das perdas de matéria seca em silagens de capim tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG : SBZ, 2000. Trabalho 0772. CD-ROM.
- ALMEIDA, E.X. de; PINTO, C.J.; PEREZ, J.R.O.; ROCHA, G.P. Cama de frango e cana-de-açúcar na qualidade de silagem de *Pennisetum purpureum*, Schum. cv. Cameroon. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.15, n.3, p.193-199, maio/jun. 1986.
- CARVALHO, F.C. Disponibilidade de resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. In: SIMPÓSIO UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL DE RUMINANTES, 1992, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos : EMBRAPA/Procisur, 1992. p.7-27.
- CATCHPOOLE, V.R.; HENZELL, E.F. Silage and silage-making from tropical herbage species. *Herbage Abstracts*, Farhan Royal, v.41, n.3, p.214-221, Mar. 1971.
- CONDÉ, A.R. Efeito da adição de fubá sobre a qualidade da silagem de capim-elefante, cortado em diferentes idades. Viçosa, MG: UFV, 1970. 28p. (Dissertação de Mestrado).
- CONDÉ, R.A.; GOMIDE, J.A.; TAFURI, M.L. Silagem de capim-elefante: efeito da adição de fubá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 6., 1960, Belo Horizonte, MG. *Anais...* Belo Horizonte : SBZ, 1969. p.58.
- DBO Rural. *Silagem de capim*. São Paulo, v.18, n.230, dez. 1999.
- EVANGELISTA, A.R.; SILVA, L.V.; CORREIA, L.F.A. Efeito de diferentes níveis de polpa cítrica, como aditivo seco na silagem de capim napier (*P. purpureum*, Schum.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996a. p.354-355.
- EVANGELISTA, A.R.; SILVA, L.V.; CORREIA, L.F.A. Efeito de três diferentes formas físicas de polpa cítrica, como aditivo seco na silagem de capim napier (*P. purpureum*, Schum.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996b. p.352-353.
- FÁRIA, V.P de; TOSI, H. Uso da polpa de laranja fresca e seca como aditivo para ensilagem de capim-napier (*Pennisetum purpureum* Schum.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 8., 1971, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1971. p.57.

- FARIA, V.P. de. Efeito da maturidade da planta e diferentes tratamentos sobre a ensilagem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), variedade Napier. Piracicaba, SP : ESALQ, 1971. 78p. (Tese de Doutorado).
- HAI GH, P.M. Effect of herbage water-soluble carbohydrate content and weather conditions at ensilage on the fermentation of grass silages made on commercial farms. *Grass and Forage Science*, v.45, p.263-271, 1990.
- HENRIQUE, W.; BOSE, M.L. Efeito de aditivos enzimo-bacterianos sobre a qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.21, n.3, p.429-438, maio/ago. 1992.
- LAVEZZO, W. Silagem de capim-elefante. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.132, p.50-57, 1985.
- LAVEZZO, W.; CAMPOS, J. Efeito da adição de cama de galinheiro sobre o valor nutritivo da silagem de capim-elefante cv. Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). *Revista Ceres*, Viçosa, v.24, n.134, p.363-370, jul./ago. 1977.
- MUNIZ, N.R.; GARCIA, R.; CRISTMAS, E.P.; GOMIDE, J.A. Estudo de manejo de uma capineira de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). *Experimentae*, Viçosa, MG, v.13, n.8, p.249-272, abr. 1972.
- PEDROSO, A. de F. Silagem: princípios básicos, produção e manejo. In: CURSO: PRODUÇÃO E MANEJO DE SILAGEM. São Carlos : Embrapa Pecuária Sudeste, 1998. p.11-40.
- SILVEIRA, A.C.; LAVEZZO, V.; FILHO, S.S.; PEZZATO, A.C.; TOSI, H. Consumo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) submetidos a diferentes tratamentos. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.9, n.2, p.306-320, mar./abr. 1980.
- TOSI, H. Efeito de níveis crescentes de melaço na ensilagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade Napier. Piracicaba, SP : ESALQ, 1972. 87p. (Dissertação de Mestrado).
- TOSI, H. **Ensilagem de gramíneas tropicais sob diferentes tratamentos**. Botucatu, SP: Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, 1973. 107p. (Tese Doutorado em Zootecnia).
- TOSI, H.; RODRIGUES, L.R.A.; JOBIM, C.C.; OLIVEIRA, M.D.S.; SAMPAIO, A.A.M.; ROSA, B. Ensilagem do capim-elefante cv. Mott sob diferentes tratamentos. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.24, n.6, p.909-916, nov./dez. 1995.
- VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. *Anais...* Botucatu : SBZ, 1998. p.73-108.

- VILELA, D. Utilização do capim-elefante na forma de forragem conservada. CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; CARVALHO, L.A. **Cap elefante: produção e utilização**. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNP. 1994. p.117-164.
- VILELA, D.; WILKINSON, J.M. Efeito do emurchecimento e da adição da uréia so a fermentação e digestibilidade *in vitro* do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) ensilado. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. n.6, p.550-562, nov./dez. 1987.
- WILKINSON, J. M. Additives for ensiled temperate forage crops. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. *Anais...* Botucatu : SBZ, 1998. p.53-72.
- WILKINSON, J. M. Valor alimentício de las forrageras ensiladas de clima tropical templado. *Revista Mundial de Zootecnia*, Rome, n.46, p.35-40, 1983.

In: SIMPOSIO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS,
2., 2001, Lavras, MG. *Anais...*
Lavras: UFLA, 2001. p.255-271.

Silagem de capim.

2001

SP-2001.00010



13383-1