

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PADRÃO DE FERMENTAÇÃO DE SILAGENS DE TIFTON 85 COM DIFERENTES CONTEÚDOS DE UMIDADE

(CHEMICAL COMPOSITION AND FERMENTATION PROFILE OF TIFTON 85 SILAGES WITH DIFFERENT MOISTURE CONTENTS)

(COMPOSICIÓN QUÍMICA Y PATRÓN DE FERMENTACIÓN DE ENSILAJE DE TIFTON 85 CON DIFERENTES CONTENIDOS DE HUMEDAD)

R. M. COAN ¹, R. A. REIS ³, T. F. BERNARDES ², M. L. POIATTI ²,
M. S. PEDREIRA ², R. P. SCHOCKEN-ITURRINO ⁴

RESUMO

O experimento foi conduzido na FCAV/Unesp para avaliação do padrão de fermentação e valor nutritivo das silagens de capim-Tifton 85 sem emurchecimento, com emurchecimento e sem emurchecimento com adição de polpa cítrica (5,0 % do peso verde). As amostragens foram efetuadas, na abertura do silo (80 dias de ensilado), aos 15 e 30 dias após exposição ao ar para avaliar os teores de matéria seca (MS), o padrão de fermentação (pH, N amoniacal, ácidos orgânicos), teores de proteína bruta (PB), de constituintes da parede celular, de nitrogênio ligado à fração fibrosa e digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS) das silagens. Os dados foram analisados segundo o delineamento em blocos completos casualizados, em esquema de parcela subdividida, sendo nas parcelas avaliadas as silagens submetidas aos tratamentos e nas subparcelas os períodos de exposição ao ar, com quatro repetições. Observaram-se baixos teores de ácidos orgânicos e de N amoniacal devidos aos altos valores de MS, o que acarretou baixa formação de produtos fermentados e elevou o pH. As frações NIDN e NIDA aumentaram durante o período de aeração das silagens de alto conteúdo de matéria seca. Os teores de proteína bruta, dos componentes da fração fibrosa e a DIVMS das silagens de alto conteúdo de matéria seca não foram afetados pelo emurchecimento, adição de polpa cítrica e períodos de exposição ao ar. A época de colheita da forragem, o padrão de fermentação observado, associado aos altos teores de constituintes da parede celular resultaram em silagens com baixos valores de DIVMS.

PALAVRAS-CHAVE: Aditivos. Ácidos orgânicos. Emurchecimento. Gramínea tropical. Silagem.

SUMMARY

The experiment was carried out at the College of Agricultural and Veterinarian Sciences of São Paulo State University, campus of Jaboticabal, Brazil to evaluate fermentation characteristics, nutritive value of the no wet, wilted and no wet plus citrus pulp (5.0% of fresh forage) Tifton 85 silage. The samples were taken 80 days after ensiling, and at 15, and 30 days after air exposition. We evaluated the silage dry matter (DM) content, fermentation characteristics (pH, ammonia N, organic acids), crude protein (CP), cell wall contents (CWC), and “in vitro” dry matter digestibility. Data was analyzed in accordance with a randomized block design in sub plot scheme, considering the silage on the plots, and time of aerobic

¹ Zootecnista, D. Sc. Av. Raul Vitta, 500. Nova Jaboticabal. CEP: 14.887-006. Jaboticabal - SP. rogeriocoan@netsite.com.br

² Doutorando em Produção Animal da FCAV/Unesp – Campus de Jaboticabal.

³ Zootecnista, D. Sc. Professor do Departamento de Zootecnia da FCAV/Unesp – Campus de Jaboticabal.

⁴ Engenheiro de Alimentos, D. Sc. Professor do Departamento de Microbiologia da FCAV/Unesp – Campus de Jaboticabal.

exposure on the sub plot, with four replications. It was observed low contents of organic acids and ammonia N, and high pH values, due to the high silage DM content. The neutral detergent insoluble nitrogen and acid detergent insoluble nitrogen fractions of the high dry matter silage increased during the air exposition periods. The extension of the wilting period, citrus pulp addition, and air exposition periods did not affect the CP values, CWC and IVDMD of the high dry matter silage. The Tifton 85 harvesting time, fermentation characteristics of the silage, associated with the CWC resulted in low IVDMD of the silage.

KEY-WORDS: Additives. Organic acids. Silage. Tropical grass. Wilting.

RESUMEN

El experimento fue conducido en la FCAV/UNESP-Jaboticabal, SP, Brasil, para evaluación del patrón de fermentación y del valor nutritivo de los ensilajes de pasto Tifton 85 sin marchitamiento, con marchitamiento y sin marchitamiento pero con la adición de pulpa cítrica (5% del peso verde). Las muestras fueron recogidas en el momento de la abertura del silo (80 días de ensilaje), 15 y 30 días después de la exposición al aire, para evaluar los contenidos de materia seca (MS), el patrón de fermentación (pH, N amoniacal, ácidos orgánicos), los niveles de proteína bruta (PB), de constituyentes de la pared celular, de nitrógeno ligado a la fracción fibrosa y de digestibilidad "in vitro" de la materia seca (DIVMS) del ensilaje. Los datos fueron analizados según el delineamiento en bloques completos casualizados, con esquema de parcelas subdivididas, siendo que en las parcelas fueron evaluados los ensilajes sometidos a los tratamientos y en las subparcelas los periodos de exposición al aire, con cuatro repeticiones. Se observaron niveles bajos de ácidos orgánicos y de N amoniacal, debido a los altos valores de MS, lo que llevó a la baja formación de productos fermentados y elevó el pH. Las fracciones de NIDN y NIDA aumentaron durante el periodo de aireación de los ensilajes de alto contenido de materia seca. Los niveles de proteína bruta de los componentes de la fracción fibrosa y la DIVMS de los ensilajes de alto contenido de materia seca no fueron afectados por el marchitamiento, por la adición de pulpa cítrica ni por los periodos de exposición al aire. La época de recolecta del forraje, el patrón de fermentación observado, asociados a los altos niveles de constituyentes de la pared celular, produjeron ensilajes con valores bajos de DIVMS.

PALABRAS-CLAVE: Aditivos. Ácidos orgánicos. Marchitamiento. Gramínea tropical. Ensilaje.

INTRODUÇÃO

A utilização da ensilagem como técnica de conservação de forrageiras tropicais é uma prática que vem sendo adotada com frequência no Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, em substituição à fenação que, invariavelmente, é prejudicada pelas condições climáticas predominantes na época chuvosa do ano (outubro a março). No entanto, para obtenção de silagem de alta qualidade, faz-se necessário que alguns fatores sejam considerados, como, por exemplo, os teores de matéria seca (MS), que devem estar entre 28,0 e 35,0 %, os teores de carboidratos solúveis de 8 a 12% da MS e o baixo poder tampão, que não deve oferecer resistência à redução do pH para valores entre 3,8 e 4,2 (WOOLFORD, 1984, McDONALD et al., 1991). Esses parâmetros influem, de maneira decisiva, a natureza da fermentação e a conservação da massa ensilada (VAN SOEST, 1994, MUCK e SHINNERS, 2001).

Woolford (1984) relata que os teores de matéria seca, de carboidratos solúveis e a capacidade tampão são fatores importantes no que diz respeito a ensilabilidade de uma planta forrageira. O autor sugeriu que os teores de

MS devem ser no mínimo de 25% e a relação entre carboidratos solúveis/capacidade tampão superior a 3,0 de forma a possibilitar a obtenção de silagem de qualidade satisfatória.

Com o intuito de se encontrar alternativas para conservação na forma de silagem, várias forrageiras têm sido estudadas, entre elas destaca-se o Tifton 85, pertencente ao gênero *Cynodon*. Essas plantas apresentam limitações ao processo de ensilagem, por apresentarem baixo teor de matéria seca (MS) no ponto ótimo de corte, justificando, assim, o uso de técnicas que promovam a redução da umidade no momento da ensilagem.

A conservação de gramíneas do gênero *Cynodon* por meio de ensilagem tem sido preconizada com base em diversos resultados de trabalhos de pesquisa. Entretanto, a silagem obtida caracteriza-se por fermentações inadequadas, apresentando baixos teores de ácido láctico, alto pH, alto nitrogênio amoniacal e profunda modificação na população de microrganismos, consequência dos baixos teores de matéria seca, baixos teores de carboidratos solúveis e elevado poder tampão da planta na época de corte (UMANÃ et al., 1991, NUSSIO et al., 2001).

A redução do teor de umidade das forrageiras poderá ser feita pelo acréscimo de aditivos com alto conteúdo de matéria seca, como grãos de cereais e subprodutos cítricos (polpa de cítrica peletizada) ou pelo emurchecimento ao sol (VILELA, 1997).

A polpa de citrus peletizada é um subproduto da indústria de suco de laranja e constitui no principal subproduto comercializado e utilizado nacionalmente na alimentação de ruminantes, por apresentar NDT entre 83 e 88 % e MS de 82,44 % (ASHBELL, 1992; EMBRAPA, 1991). Largamente recomendada como aditivo que auxilia no aumento do teor de MS da forragem e que estimula a fermentação em silagens, como demonstrado por inúmeros estudos (EVANGELISTA et al., 1996 a, 1996 b) apresenta capacidade de elevar seu peso em 145 % quando em contato com forrageiras úmidas e apresenta conteúdos de carboidratos totais entre 11 e 43,1 % (LOPEZ, 1990).

Avaliando os impactos do emurchecimento sobre a fermentação e digestibilidade de silagens de Tifton 85, Umaña et al. (1991) concluíram que o emurchecimento de forragem melhorou o valor nutritivo da silagem. De maneira semelhante, Nussio et al. (2001), ao avaliarem as variações na temperatura e o desenvolvimento de microrganismos, observaram que o emurchecimento aumentou a estabilidade da silagem de Tifton 85. Evangelista et al. (2000) constataram que o emurchecimento e a adição de polpa cítrica elevaram os teores de MS das silagens do capim-estrela roxa resultando em melhoria no processo fermentativo.

É importante salientar que silagens de capins submetidos ao emurchecimento, ou mesmo aquelas com aditivos, como a polpa cítrica, podem apresentar altos valores de pH, uma vez que a inibição da atividade de microrganismos ocorre em função do aumento da pressão osmótica (McDONALD et al., 1991).

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o padrão de fermentação e o valor nutritivo das silagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) em dois períodos de exposição ao ar, sem ou com emurchecimento e adição de polpa cítrica peletizada (5 % da matéria natural) por ocasião da ensilagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na FCAV-UNESP/Jaboticabal, utilizando o capim Tifton 85 (*Cynodon* spp), cortado no dia 16 de abril de 2001, quando a forrageira estava com 40 dias de crescimento vegetativo e apresentava 10 a 20% de florescimento.

A forragem foi submetida aos seguintes tratamentos: T1- Tifton ensilado sem emurchecimento; T2 - Tifton ensilado sem emurchecimento e com 5,0 % de polpa cítrica; T3 - Tifton ensilado com emurchecimento por uma hora; T4-Tifton ensilado com emurchecimento

por duas horas de exposição ao sol.

A polpa cítrica peletizada, que apresentava a seguinte composição bromatológica: 82,24 % de MS, 6,74 % de PB, 23,06 % de FDN e 14,05 % de FDA, foi adicionada, no momento do enchimento dos silos, na dose de 5,0 % do peso verde da forragem.

Durante a colheita, pré-secagem e ensilagem da forragem os dados meteorológicos foram: precipitação pluviométrica - 0 mm, horas de radiação solar - 10 horas e 05 minutos, umidade relativa do ar - 71,8%, temperatura média - 22,6%, máxima - 30,3% e mínima - 16,1%, velocidade média do vento - 2,0 metros/segundo.

A forragem dos tratamentos sem emurchecimento foi picada em partículas de 3,0 cm, ensiladas em silos de 200 litros, compactada obtendo densidade de 550 kg/m³. O capim utilizado nos tratamentos com emurchecimento permaneceu no campo, por uma ou duas horas e, a seguir, foi picado em partículas de 3,0 cm ensilado, observando os mesmos procedimentos descritos. Os tambores foram armazenados à temperatura ambiente e sob proteção da luz solar e chuva.

As amostragens foram efetuadas antes da ensilagem, no momento da abertura dos silos (80 dias após a ensilagem) e aos 15 e 30 dias após a abertura e exposição ao ar, por meio da retirada de camadas de 5 cm da parte superior do silo antes de cada amostragem para evitar que esta parte, mais deteriorada, influenciasse nas análises. A seguir camadas de 30 cm da silagens foram retiradas simulando a utilização de um silo do tipo poço em condições práticas. Após as amostragens nos dias especificados, os silos foram fechados com lona plástica e vedados com tampa metálica a fim de proteger a silagem. Após coletadas, parte das amostras foram colocadas em estufas de circulação de ar forçado a 65 °C por 72 horas para determinação do conteúdo de matéria seca (MS) e em seguida moídas em moinho do tipo Wiley com peneira de malha de 30 mesh para determinação dos teores de matéria seca, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose, segundo os métodos descritos por Silva (1990). Para a determinação do nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e no detergente ácido (NIDA) foi utilizado 1 g de amostra para as determinações da FDA e FDN, respectivamente e o resíduo foi submetido à análise em equipamento Macro Kjeldahl, conforme método de Kryshnamoorthy et al. (1982). A digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) foi determinada pelo método de Tilley e Terry, citados por Silva (1990).

Foram coletadas também amostras para a extração do sulco da silagem através de prensa hidráulica, para então se proceder às determinações de pH, Nitrogênio amoniacal, segundo Aoac (1970), e os teores de ácidos orgânicos (ácidos acético, propiônico, láctico e butírico) por meio de cromatografia gasosa, de acordo com a técnica de Wilson, (1971) modificada por Bonassi (1977).

O delineamento utilizado para a análise dos dados foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, avaliando-se nas parcelas as silagens e nas subparcelas os períodos de exposição ao ar, com quatro repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados da Tabela 1 evidencia que ocorreu aumento no conteúdo de MS ($P < 0,05$) nas silagens em função da adição de polpa cítrica, do emurchecimento e dos períodos de exposição ao ar. Tal fato está relacionado com o alto teor de matéria seca da polpa cítrica (88,24 %) e da perda de umidade resultante do processo de emurchecimento pela exposição ao sol e da exposição das silagens ao ar.

É importante salientar que, apesar da adoção da prática de cobrir os silos após a retirada das camadas de 30 cm de silagem (abertura dos silos, 15 e 30 dias de exposição ao ar), simulando a utilização de um silo poço, tal procedimento pode ter influenciado os teores de MS. Deve-se considerar que a retirada apenas da camada superior para a análise, que era mais seca por estar mais exposta ao ar do que as camadas inferiores, e também devido a lixiviação de líquidos para a porção inferior dos silos, resultou em silagem com menor conteúdo de umidade.

De acordo com Pereira e Reis (2001), o ideal para o processo de ensilagem é que a forragem apresente teores de MS entre 35 e 45 %, sendo para os teores de 40 a 45 % recomendável que a forragem seja picada em partículas menores, a fim de se conseguir uma melhor compactação. A avaliação dos dados referentes ao conteúdo de MS da forragem evidenciou que a adição de polpa cítrica peletizada poderia ser dispensada, pois no estágio de maturidade do capim (40 dias de crescimento vegetativo) ele apresentou 39,1 % MS, o que pode ser considerado apropriado para a conservação da forragem na forma de silagem (WOOLFORD, 1984, McDONALD et al., 1991, NUSSIO et al., 2001).

Foram observados altos valores de pH nas silagens avaliadas (Tabela 1), registrando-se-lhes a elevação com o emurchecimento e prolongamento do período de exposição ao ar. O processo fermentativo inadequado, em decorrência do elevado conteúdo de MS das silagens, resultou em baixos valores de ácidos orgânicos (Tabela 1), o que propiciou os altos valores de pH das silagens, principalmente com a exposição da massa ensilada ao ar. Segundo Woolford (1984) e McDonald et al. (1991), a intensa atividade de organismos aeróbios durante a exposição das silagens ao ar resulta em diminuição no conteúdo de ácido láctico, elevados teores de N amoniacal e conseqüentemente elevação nos valores de pH.

Em relação aos teores de ácidos orgânicos (Tabela 1), observaram-se baixos valores e diminuição do conteúdo

Tabela 1 - Teores de matéria seca (%), valores de pH, de nitrogênio amoniacal em relação ao N total e de ácidos orgânicos (% MS) das silagens do capim-Tifton 85 submetidas a diferentes tratamentos

Tratamento	MS (%)			pH		
	Período pós abertura (dias)			Período pós abertura (dias)		
	0	15	30	0	15	30
T1	39,1 Bb	40,70Bb	54,6Ba	4,7 Ab	5,0Bb	7,2 Ba
T2	37,7Bb	40,7Bb	56,5Ba	4,7Ab	4,7 Bb	6,9 Ba
T3	42,5Ab	41,1Bb	58,8Ba	4,8 Ac	6,1 Ab	7,8 Aa
T4	45,2Ab	46,7Ab	67,4Aa	5,4 Ac	6,5 Ab	8,1 Aa

Tratamento	N-NH ₃ /NT	Lático	Acético	Propiônico	Butírico
T1	7,6B	0,09B	0,27 ^A	0,02A	0,07A
T2	9,8A	0,08B	0,21A	0,01B	0,05B
T3	8,5A	0,27A	0,28A	0,01B	0,06AB
T4	4,7C	0,02C	0,03B	0,01B	0,08A

Médias seguidas de mesmas letras, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$)

T1- Tifton ensilado sem emurchecimento e sem polpa; T2 - Tifton ensilado sem emurchecimento e com 5% de polpa; T3- Tifton ensilado com emurchecimento de 1 hora e sem polpa e T4- Tifton ensilado com emurchecimento de 2 horas e sem polpa

dos ácidos láctico e acético ($P < 0,05$) com o aumento do conteúdo de matéria seca em decorrência de duas horas de emurchecimento e adição de polpa cítrica. Da mesma forma, observou-se baixo conteúdo de ácidos propiônico e butírico das silagens avaliadas. No presente trabalho a compactação deficiente pode ter causado condições inadequadas para o processo fermentativo, o que propiciou baixos valores de ácidos orgânicos.

Cumprir destacar que as silagens de alto conteúdo de MS têm como característica o baixo conteúdo de ácidos orgânicos e altos valores de pH, pois elas são conservadas em decorrência do elevado potencial osmótico da massa de forragem (MUCK e SHINNES, 2001, EVANGELISTA et al., 2000, PEREIRA e REIS, 2001).

A análise conjunta das Tabelas 1 e 2, referentes aos dados de N amoniacal e de PB evidencia que houve pequena produção de amônia nas silagens com alto conteúdo de MS (Tabela 1). Tal fato pode ser explicado pela redução da proteólise devida ao aumento da pressão osmótica que tem ação inibitória sobre a atividade das bactérias do gênero *Clostridium*, preservando a proteína da forragem. McDONALD et al. (1991) relataram que a técnica do emurchecimento possibilita a ensilagem de plantas forrageiras, com teor de MS intermediário (35,0 a 50,0 %), num processo em que as fermentações indesejáveis são controladas pela diminuição da atividade da água ou elevação da pressão osmótica.

Nas silagens, um baixo teor de nitrogênio amoniacal, ou seja, inferior a 10% do nitrogênio total, indica que o processo de fermentação não resultou em hidrólise excessiva da proteína, transformando-a em amônia, e nessa situação os aminoácidos constituem a maior parte do nitrogênio não protéico (VAN SOEST, 1994). Ao contrário, um teor de nitrogênio amoniacal superior a 15% do nitrogênio total significa que a quebra de proteínas foi considerável.

Os teores de PB encontrados nas silagens de capim Tifton 85 nesse experimento (Tabela 2) variaram de 7,4 a 8,5%, não apresentando tendência definida de variação em relação ao emurchecimento, adição de polpa cítrica e períodos de exposição ao ar.

De maneira semelhante, Pedreira et al. (2001) encontraram 8,3% de PB na silagem de Tifton 85 colhido aos 44 dias de crescimento.

A concentração de proteína bruta apresentou pequenas alterações entre os valores observados na silagem da planta sem tratamento (8,5%) e nas diferentes silagens avaliadas nos diferentes períodos de pós-abertura (Tabela 2). Tal fato, pode ser devido ao efeito do emurchecimento inibindo a proteólise, uma vez que a baixa concentração de umidade impede a ação enzimática e atividade de *Clostridium* (WOOLFORD, 1984, McDONALD et al., 1991). Resultados semelhantes foram observados por Umanã et al. (1991) e Evangelista et al. (1996a, 1996b) ao avaliarem silagens de gramíneas do

gênero *Cynodon*.

O teor de nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total é um parâmetro qualitativo da silagem, que caracteriza o perfil fermentativo ocorrido no processo. Menores teores de nitrogênio amoniacal indicam menor intensidade de proteólise ocorrida na ensilagem. McDonald et al. (1991) afirmaram que a falta de estabilidade na fermentação da silagem resulta na degradação extensiva de aminoácidos, resultando na produção de amônia, CO_2 e aminas. De acordo com Pedreira et al. (2001), o emurchecimento e adição de polpa cítrica peletizada proporcionou redução na fração nitrogênio amoniacal da silagem do capim-Tifton 85.

O emurchecimento ou a adição de polpa cítrica não influenciou de maneira consistente os teores de N ligado à parede celular (NIDN, NIDA) das silagens avaliadas nos diferentes períodos de exposição ao ar (Tabela 2). Todavia, os teores de NIDN e de NIDA aumentaram ($P < 0,05$) com o prolongamento da exposição ao ar (Tabela 2).

É importante salientar que essas frações tendem a aumentar devido ao aquecimento observado dentro do silo após a sua abertura, em decorrência da alta atividade de microrganismos aeróbios. Assim, os teores de NIDA refletem a ocorrência da reação de Maillard, ocasionando a diminuição do valor nutritivo da silagem através do decréscimo na disponibilidade de nitrogênio (VAN SOEST, 1994, PEREIRA e REIS, 2001).

Os teores de umidade acima de 50,0 % e temperatura superior a 55 °C são favoráveis à ocorrência de reações não enzimáticas entre os carboidratos solúveis e grupos aminas dos aminoácidos, resultando em compostos denominados produtos da reação de Maillard de baixa digestibilidade (MOSER, 1980; VAN SOEST, 1994). A análise dos dados referentes aos teores dos constituintes da parede celular das silagens avaliadas no dia da abertura dos silos e após 15 dias de exposição ao ar (Tabela 2) não foram afetados ($P > 0,05$) pelo emurchecimento ou adição de polpa cítrica. Contudo, nas silagens avaliadas após 30 dias de exposição ao ar, observou-se maiores teores de FDA, e menores de hemicelulose para aquelas submetidas ao emurchecimento por uma ou duas horas.

Pedreira et al. (2001), avaliando as características químicas e fermentativas do capim Tifton 85, ensilado com diferentes teores de matéria seca, ou por inclusão de polpa cítrica ou pelo emurchecimento, verificaram que ambas as técnicas, associadas ou não, acarretaram diminuição nos teores de FDN e aumento nos de FDA durante a fermentação de todas as silagens.

De maneira geral, pode-se considerar que as silagens apresentaram baixos valores de DIVMS (Figura 1), devido ao estágio de desenvolvimento da planta ensilada (40 dias de crescimento) e ao processo fermentativo inadequado (Tabela 1), resultando em forragem com alto conteúdo de constituintes de parede celular e de N ligado à fração fibrosa (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição química das silagens de tifton 85 submetidas a diferentes tratamentos.

Tratamento	PB (% MS)			FDN (% MS)		
	Período pós abertura (dias)			Período pós abertura (dias)		
	0	15	30	0	15	30
T1	8,5 Aa	7,7 Bb	7,9 Ba	73,8 Aa	73,2 Aa	75,1 Aa
T2	7,7 Bb	7,7 Bb	8,7 Aa	72,8 Aa	72,9 Aa	75,4 Aa
T3	7,8 Bab	8,3Aa	7,6 Bb	72,6 Aa	74,4 Aa	72,0 Aa
T4	7,4 Bb	7,9 ABab	8,8 Aa	72,5 Aa	71,5 Aa	75,1 Aa

Tratamento	FDA (%)			Hemicelulose (% MS)		
	Período pós abertura (dias)			Período pós abertura (dias)		
	0	15	30	0	15	30
T1	36,7 Aa	38,3 Aa	33,4 Bb	37,1Aa	34,8 Ab	42,6 Aa
T2	38,6 Aa	37,9 Aa	34,8 Bb	34,2 Ab	35,0 Ab	40,6 Aa
T3	38,0 Aa	36,3 Aa	36,7 ABa	34,6 Aa	38,1 Aa	35,3 Ba
T4	38,6 Aa	35,6 Aa	38,4 Aa	33,9 Aa	35,8 Aa	36,7 Ba

Tratamento	NIDN / NT			NIDA / NT		
	Período pós abertura (dias)			Período pós abertura (dias)		
	0	15	30	0	15	30
T1	28,7 Ac	30,6 Ab	42,5 Ba	22,1Bc	29,8 Bb	40,9 Aa
T2	29,3 Ac	35,5 Ab	40,7 Ba	26,0 Ab	33,8 Aa	33,7 Ba
T3	27,8 Ab	25,6 Bb	58,2 Aa	27,8 Ab	21,8 Cc	40,9 Aa
T4	27,7 Ab	32,3 Aa	30,3 Ca	25,2 Aa	28,4 Ba	28,2 Ca

Médias seguidas de mesmas letras, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey ($P > 0,05$)

T1- Tifton ensilado sem emurchecimento e sem polpa; T2 - Tifton ensilado sem emurchecimento e com 5% de polpa; T3- Tifton ensilado com emurchecimento de 1 hora e sem polpa e T4- Tifton ensilado com emurchecimento de 2 horas e sem polpa

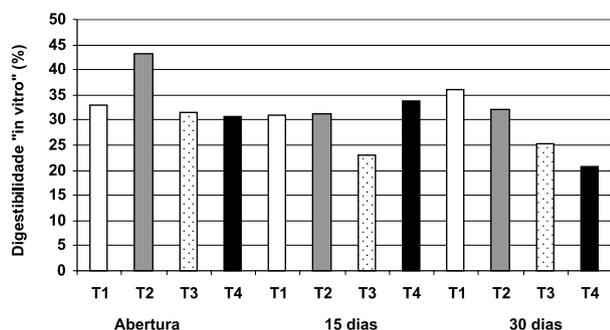


Figura 1- Valores médios de digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS) das silagens de capim Tifton 85, na abertura do silo e aos 15 e 30 dias de armazenamento

T1- Tifton ensilado sem emurchecimento e sem polpa; T2 - Tifton ensilado sem emurchecimento e com 5% de polpa; T3- Tifton ensilado com emurchecimento de 1 hora e sem polpa e T4- Tifton ensilado com emurchecimento de 2 horas e sem polpa.

O prolongamento do período de exposição ao ar acarretou diminuição na DIVMS das silagens, registrando-se valores médios de 34,8 % na abertura dos silos, 33,4 % com 15 dias e 32,8 % com 30 dias de exposição ao ar (Figura 1).

Os dados avaliados evidenciam que o alto conteúdo de MS das silagens não permitiu o eficiente processo de fermentação, levando a altos valores de pH, o que propiciou o desenvolvimento de microrganismo, diminuindo o conteúdo celular, aquecimento da massa e, conseqüentemente, formação de compostos nitrogenados indisponíveis (Tabela 2), resultando decréscimo na digestibilidade das silagens (Figura 1).

CONCLUSÕES

A ensilagem do capim Tifton 85 colhido no estágio vegetativo avançado, com a adição de polpa cítrica ou emurchecimento, resultou na produção de silagens com padrão de fermentação inadequado, elevados conteúdos

de constituintes de parede celular e de nitrogênio ligado à fração fibrosa e com baixa digestibilidade da matéria seca.

ARTIGO RECEBIDO: Junho/2003

APROVADO: Abril/2004

REFERÊNCIAS

- AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 12th Washington D.C.: Association of Analytical Chemistry, 1975. 109p.
- ASHBELL, G. Conservation of citrus pell by ensiling for ruminat feed. In: SIMPÓSIO DE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, São Carlos, SP, 1992. **Anais...** p. 189-190.
- EVANGELISTA, A. R., LIMA, J. A., BERNARDES, T. F. Avaliação de Algumas Características da Silagem de Gramínea Estrela Roxa (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst). **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 941-946, 2000.
- 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, 32., Fortaleza, 1995. **Anais...** 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., Fortaleza, 1996. **Anais...** p. 352-353.
- KRYSSHAMOORTHY, U., RUBICH, A. G., MONTENI, T. K. Evaluation of a mathematical rumen model of rumen digestion and in vitro simulation rumen proteolysis to estimate the rumen-undegraded nitrogen content of feedstuffs. **British Journal Nutrition**, v. 50, n. 23, p. 555, 1983.
- LOPEZ, L. G. Control de calidad de pulpas de remolacha y de cítricos. In: VI Curso de Especialización Materias Primas Alternativas para la Alimentación Animal, Universidad Politécnica de Madrid, ETSIA, Madrid, 31 p., 1990.
- McDONALD, P., HENDERSON, A. R., HERON, S. J. E. **The Biochemistry of silage**. 2 ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
- MOSER, L. C. Quality of forage as affected by post-harvest storage and processing. In: ——— **Crop quality storage and utilization**. Madison: ASA/CSSA, 1980. p. 227-260.
- MUCK, R. E., SHINNES, K. J. Conserved forages (silage and hay): Progress and priorities. In: INTERNACIONAL GRSSLAND CONGRESS. 19, São Pedro, SP, 2001. **Proceedings...** Piracicaba: Brazilian Society of Animal Husbandry, p. 753-762.
- NUSSIO, L. G., CASTRO, F. G., SIMAS, J.M. Effects of dry matter content and microbial additive on tifton 85 (*Cynodon dactylon* ssp.) wilted silage fermentation parameters. In: International Grassland Congress, 19. São Pedro, SP, 2001. **Proceedings...** Brazilian Society of Animal Husbandry. p. 790-792.
- PEDREIRA, M. S., MOREIRA, A. L., REIS, R. A., COAN, R. M., SILVEIRA, R. N., AZEVEDO, P. T., SEIXAS, P. F. Características químicas e fermentativas do Tifton 85 (*Cynodon*) ensilado com diferentes conteúdos de matéria seca e níveis de polpa cítrica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, SP, 2001. **Anais...** p.100-102.
- PEREIRA, J. R. A., REIS, R. A. Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, Maringá, PR, 2001. **Anais...** p.64-86.
- SILVA, D. J. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 1990. 166p.
- UMANÃ, R., STAPLES, C. R., BATES, D. B. et al. 1991. Effects of a digestibility of bermudagrass ensiled at two moisture contents. **Journal Animal Science**. 69, p. 4588-4601.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. **Anais...** p.73-108.
- WOOLFORD, M. K. **The silage fermentation**. New York: Marcel Dekker, 1984. 350p.