

AVALIAÇÃO DO VALOR NUTRITIVO DA SILAGEM DE CAPIM MARANDU SUBMETIDO AOS EFEITOS DO TEOR DE MATÉRIA SECA, DA ESTAÇÃO DO ANO E DA PRESENÇA DE INOCULANTE BACTERIANO¹

AUTORES

JOSÉ LEONARDO RIBEIRO², LUIZ GUSTAVO NUSSIO³, LUCAS JOSÉ MARI⁴, DANIELE REBOUÇAS SANTANA LOURES⁵, MAITY ZOPOLLATTO⁵, PATRICK SCHMIDT⁵, SOLIDETE DE FÁTIMA PAZIANI⁵, MARTA COIMBRA JUNQUEIRA², ANDRÉ DE FARIA PEDROSO⁶

¹ Projeto financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

² Alunos de Mestrado em "Ciência Animal e Pastagens" – USP/ESALQ – Piracicaba – SP. E-mail: jlribeir@esalq.usp.br

³ Professor Doutor do Departamento de Zootecnia – USP/ESALQ – Piracicaba – SP.

⁴ Médico Veterinário, Mestre em "Ciência Animal e Pastagens" – USP/ESALQ.

⁵ Alunos de Doutorado em "Ciência Animal e Pastagens" – USP/ESALQ – Piracicaba – SP.

⁶ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador EMBRAPA/CPPSE – São Carlos – SP.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar como o emurchecimento, o uso de polpa cítrica e de inoculantes bacterianos podem afetar o valor nutritivo das silagens de capim Marandu ("Brachiaria brizantha" (Hochst. ex A. Rich.), Stapf cv. Marandu), confeccionadas no verão e no inverno. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 2 x 3 x 3; sendo duas estações do ano (verão e inverno), três teores de matéria seca (matéria original, emurchecimento e adição de polpa cítrica peletizada) e ausência, ou presença de um dos dois inoculantes bacterianos ("Lactobacillus plantarum" ou "L. buchneri"), perfazendo 18 tratamentos com quatro repetições cada. Foi avaliado o valor nutritivo das silagens confeccionadas, em relação aos teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e digestibilidade verdadeira "in vitro" da matéria seca (DVIVMS). A prática do emurchecimento quando comparada com a silagem controle, nas duas estações, propiciou redução ($P < 0,01$) do teor de PB e aumento nos teores de FDN ($P < 0,01$), apesar de não ter reduzido a DVIVMS ($P > 0,05$) das silagens. Os inoculantes bacterianos aumentaram ($P < 0,01$) a DVIVMS das silagens de inverno, havendo comportamento inverso no verão ($P < 0,01$). A adição de polpa cítrica peletizada revelou-se como a prática mais efetiva no aumento do teor de PB e redução nos teores de FDN e FDA, o que resultou em maior DVIVMS das silagens em ambas estações.

PALAVRAS-CHAVE

Digestibilidade, emurchecimento, fibra, "Lactobacillus", polpa cítrica peletizada, proteína bruta

TITLE

NUTRITIVE VALUE OF MARANDU GRASS SILAGES SUBMITTED TO DRY MATTER LEVELS, YEAR SEASON AND BACTERIAL INOCULANT EFFECTS

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of wilting, citrus pulp and addition bacterial inoculant on the nutritive value of Marandu grass silage ("Brachiaria brizantha" (Hochst. ex A. Rich.), Stapf cv. Marandu) made during Summer and Winter. The experimental design was a factorial arrangement 2 x 3 x 3; with two seasons (Summer and Winter), three dry matter levels (original, wilting and citrus pulp addition) and the absence of inoculant, or inoculation with one of two microorganism ("Lactobacillus plantarum" and "L. buchneri"), totalizing 18 treatments, with four replications each. Nutritive value of silages was evaluated by crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and "in vitro" true dry matter digestible determination (IVTDMD). Wilting silages, when compared with control silages, in both season, reduced CP ($P < 0,01$) and increased NDF content ($P < 0,01$), although silages IVTDMD was not reduced ($P > 0,05$). Bacterial inoculants increased IVTDMD of Winter silages ($P < 0,01$), and a reverse behavior was observed in Summer silages cut ($P < 0,01$). Pelleted citrus pulp addition was the most effective in increasing

CP and reducing NDF and ADF content, resulting in higher IVTDMD in both Winter and Summer silages.

KEYWORDS

Digestibility, wilting, fiber, "Lactobacillus", pelleted citrus pulp, crude protein

INTRODUÇÃO

Um dos fatores mais restritivos da produção de bovinos em pastagens no Brasil, especialmente na região centro-sul, é a estacionalidade da produção de forragens. Para atenuar os efeitos da distribuição irregular de forragem, que determina desempenho animal insatisfatório durante o inverno, busca-se um manejo racional das pastagens, conservando a forragem excedente para ser utilizada durante o período de escassez.

As gramíneas forrageiras se destacam por apresentarem alto potencial de produção, que conflita com seu menor valor nutritivo quando comparadas às espécies de clima temperado. No ponto ideal de corte, o maior valor nutritivo das forrageiras tropicais não compensa o alto teor de umidade, a baixa concentração de carboidratos solúveis e alta capacidade tamponante, gerando perdas elevadas no processo.

Para contornar esses problemas, as práticas de emurchecimento, a adição de fontes de matéria seca e/ou nutrientes, bem como o uso de inoculantes biológicos têm sido empregadas nas últimas décadas, apesar de promover resultados muitas vezes inconsistentes, sobretudo, se analisados como respostas segmentadas do processo fermentativo ou de desempenho de animais. Com base no exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar como e quanto o emurchecimento, o uso de polpa cítrica e de inoculantes bacterianos poderiam afetar o valor nutritivo das silagens de capim Marandu ("Brachiaria brizantha" (Hochst. ex A. Rich.), Stapf cv. Marandu), confeccionadas no verão e no inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área com coordenadas geográficas aproximadas de 22° 42' S, 47° 38' W, 546 m de altitude, pertencente ao Departamento de Zootecnia, USP/ESALQ, em Piracicaba, SP. O capim Marandu foi obtido em uma área de seis hectares, estabelecida em 18/01/2001, na qual identificaram-se as glebas com "stand" satisfatório para realização das colheitas da massa de forragem realizadas em 15/07/2002 e 03/02/2003.

Para confecção da silagem foram utilizados silos experimentais (unidades experimentais), confeccionadas em baldes de plástico de 20 L de capacidade com tampas apropriadas. No fundo do balde foi colocado 2 kg de areia seca para absorver o efluente produzido, bem como uma tela fina de plástico e um pano de algodão para evitar o contato da forragem com a areia. Na tampa do balde foi adaptada uma válvula do tipo Bunsen para o escape dos gases produzidos. A massa de forragem foi compactada com os pés, de forma que a pressão exercida em cada balde fosse semelhante.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, num arranjo fatorial 2 x 3 x 3; sendo composto por duas estações do ano (verão e inverno), três teores de matéria seca (matéria original, emurchecimento e adição de polpa cítrica peletizada) e ausência, ou presença de um dos dois inoculantes bacterianos ("Lactobacillus plantarum" da Ecosyl® e "L. buchneri" (cepa NCIMB 40788) da Biotal®), perfazendo 18 tratamentos com quatro repetições cada, resultando em 72 silos experimentais.

Para a ensilagem foi utilizada a colhedora de forragem da marca Casale modelo CF 2000 Super, sendo a forragem colhida aos 50 dias de crescimento fisiológico no verão e aos 75 dias no inverno.

Nos tratamentos em que a forragem foi submetida ao emurchecimento, o tempo de exposição ao ambiente após o corte foi de 5 horas. Nos tratamentos contendo polpa cítrica peletizada (PCP), adicionou-se 7 % do aditivo na base úmida, procurando a máxima homogeneização. Para os tratamentos contemplados com inoculante bacteriano, foram aplicados $1,0 \times 10^5$ e $3,6 \times 10^5$ UFC/g de forragem de "L. plantarum" e "L. buchneri", respectivamente. As dosagens utilizadas seguiram as recomendações das empresas fabricantes dos produtos.

Após decorridos 90 dias do fechamento dos silos, os mesmos foram abertos e amostras foram

coletadas, secas em estufa de circulação forçada de ar (55°C) e, posteriormente, procedeu-se a moagem do material em moinho tipo Willey provido de peneira com orifícios de 1 mm de diâmetro para posterior análise bromatológica. O material foi analisado para proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e digestibilidade verdadeira "in vitro" da matéria seca (DVIVMS).

A análise estatística foi realizada utilizando-se o procedimento GLM do programa estatístico SAS, versão 6.12 para Windows® (SAS, 1996). Para efeito de comparação de médias entre tratamentos foi utilizado o teste de média dos quadrados mínimos (LS MEANS), com nível de significância de 5 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos teores de PB, FDN, FDA e o coeficiente de DVIVMS estão apresentados na Tabela 1. As silagens de verão apresentaram maiores teores de PB ($P < 0,01$) e maior DVIVMS ($P < 0,01$), acompanhados de menores teores de FDN ($P < 0,01$) e FDA ($P < 0,01$).

A estação do ano se caracterizou como o principal fator responsável pelas variações do valor nutritivo. Contudo, faz-se necessário ressaltar o grande efeito exercido pela idade de colheita dessa forragem, que em estágio mais avançado no inverno, incorporou nos seus resultados um efeito mais expressivo da idade de rebrotação que propriamente a estação do ano. A silagem no inverno apresentou menor teor de PB, o que não era esperado, podendo ser explicado pelas características morfológicas da forragem que a originou, colhida aos 75 dias de rebrotação. Provavelmente, o avanço da maturidade teria contribuído para a redução da participação de folhas, como observado por Mari (2003), com conseqüente queda no teor de PB e outros componentes potencialmente digestíveis.

Os teores de FDN foram de 73,6 % e 65,4 % e os de FDA de 48,2 % e 38,8 % para as silagens de inverno e verão, respectivamente. O comportamento estacional não concorda com a proposta preconizada por Buxton & Fales (1994), segundo os quais forragens e silagens, apresentariam teores de FDN e FDA menores na estação de inverno. Possivelmente, os elevados teores dessas frações no inverno, tenham sido caracterizados pela colheita da forragem num estágio avançado, o que foi acompanhado por uma maior lignificação da parede celular (dados não publicados).

Quanto ao emurchecimento, as silagens apresentaram, em ambas as estações, um aumento significativo ($P < 0,01$) no teor de FDN quando comparado às silagens controle, o que poderia ser explicado pela exposição do material no campo, conduzindo a perdas bioquímicas durante a respiração celular de frações potencialmente digestíveis e aumentando a participação percentual do FDN.

Com o emurchecimento, o teor de MS da forragem colhida no inverno se elevou (acima de 70 %), o que possivelmente acarretou em compactação ineficiente e, como conseqüência, a ação indesejável de microrganismos que atuaram na proteólise, conduzindo a baixos teores de PB (3,9 %). A mesma prática no verão, propiciou bons resultados, uma vez que os teores de PB e FDN foram de 8,1 % e 69,0 %, respectivamente. Contudo, o teor de FDA não foi alterado quando comparado à silagem controle. No verão, o emurchecimento até 40 % de MS e a adição de PCP podem ter determinado melhor fermentação, por restringirem sua extensão, aumentarem a pressão osmótica e reduzirem a incidência de fermentações secundárias, comumente observadas em decorrência de bactérias do gênero "Clostridium", que degradam aminoácidos até aminas e amônia. A adição da PCP disponibilizou mais carboidratos solúveis, o que teria propiciado maior aporte de substrato a fermentação.

Na silagem controle de inverno, que apresentou teor de PB de 4,6 %, a presença da PCP contribuiu para aumentar esse teor para 5,2 % e também reduziu os teores de FDN e FDA. Crestana et al. (2001) verificaram a mesma tendência ao adicionarem 5 ou 10 % de PCP nas silagens de capim Tanzânia.

Quanto à adição de inoculante bacteriano, houve efeito para o teor de PB ($P < 0,01$) apenas na interação INOC x EST, quando a silagem controle apresentou menor teor (6,0 %) se comparada

às silagens inoculadas, que não diferiram entre si, o que poderia ser explicado pela maior produção de ácido láctico, declínio rápido do pH, em função de uma melhor fermentação exercida pelas bactérias, o que possivelmente acarretaria em menor concentração de amônia devido a uma menor proteólise. Os inoculantes não se mostraram efetivos na redução dos teores de FDN e FDA, fato também observado por Bergamaschine et al. (2001).

A DVIVMS é reflexo principalmente dos teores de FDA e de frações potencialmente digestíveis como PB e hemicelulose. Os melhores resultados foram encontrados no verão (56,1 %), possivelmente em decorrência do maior teor de PB e menores teores de FDN e FDA. A adição de PCP foi efetiva no aumento da DVIVMS (52,7 %) o que não foi observado com o emurchecimento. A inoculação levou à redução na DVIVMS no verão, enquanto no inverno o comportamento foi oposto e mais desejado, contudo sua inclusão possivelmente não se justificaria pelo baixo valor nutricional observado nessas silagens (43,9 %). Não houve efeito entre os inoculantes bacterianos, para a DVIVMS das silagens.

CONCLUSÕES

As silagens produzidas no verão e acrescidas de PCP apresentaram o melhor valor nutritivo. A prática do emurchecimento e a presença dos inoculantes não se mostraram efetivos em melhorar a DVIVMS.

A maior maturidade da forragem no inverno, levou a queda na DVIVMS, o que possivelmente não ocorreria caso as forragens tivessem sido colhidas com idade de rebrotação semelhante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERGAMASCHINE, A.F.; ISEPON, O.J.; GUATURA, A.S. et al. Efeitos da adição de resíduo de milho e da cultura enzimo-bacteriana sobre a qualidade da silagem de capim Tanzânia (Compact disc). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., Viçosa. Anais. Viçosa: SBZ, 2000.
2. BUXTON, D.R.; FALES, S.L. Plant environment and quality. In: FAHAY JUNIOR, G.C.; COLLINS, M.; MERTENS, D.R.; MOSER, L.E. (Eds.). Forage quality, evaluation and utilization. Madison: ASA; SSSA; 1994. p.155-199.
3. CRESTANA, R.F., AGUIAR, R.N.S., BALSALOBRE, M.A.A. et al. Efeito da fermentação na fração fibra de silagens de capim Tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. Anais. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.354-355.
4. MARI, L. J. Intervalo entre cortes em capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Hochts. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu): produção, valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem. Piracicaba, 2003. 138p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
5. SAS INSTITUTE. The SAS system for Windows: version 6.12 (compact disc). Cary, SAS Institute, 1996.

41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

Tabela 1 Valor nutritivo das silagens de capim Marandu, submetido a diferentes teores de matéria seca e adição de inoculante bacteriano, em duas estações do ano, verão e inverno

TRATAMENTOS	PB	FDN	FDA	DVIVMS
	SILAGEM DE INVERNO			
Controle (Umidade Original)	4,4 ^{eB}	73,9 ^{bA}	47,4 ^{abA}	40,4 ^{dB}
Umidade Original+L. plantarum	4,6 ^{deB}	73,9 ^{bA}	45,2 ^{abA}	41,9 ^{cdB}
Umidade Original+L. buchneri	4,7 ^{cdB}	73,7 ^{bA}	46,5 ^{abA}	43,5 ^{bcB}
Emurhecida	3,9 ^{fB}	80,8 ^{aA}	50,3 ^{aA}	40,0 ^{dB}
Emurhecida+L. plantarum	3,9 ^{fB}	80,6 ^{aA}	51,0 ^{aA}	41,7 ^{cdB}
Emurhecida+L. buchneri	4,0 ^{fB}	79,6 ^{aA}	51,1 ^{aA}	41,7 ^{cdB}
Polpa Cítrica	5,0 ^{bcB}	70,1 ^{cA}	50,2 ^{aA}	43,5 ^{bcB}
Polpa Cítrica+L. plantarum	5,4 ^{aB}	62,0 ^{dA}	43,5 ^{bA}	48,9 ^{aB}
Polpa Cítrica+L. buchneri	5,2 ^{abB}	68,1 ^{cA}	48,2 ^{abA}	45,4 ^{bB}
Média	4,6	73,6	48,2	43,0
SILAGEM DE VERÃO				
Controle (Umidade Original)	7,7 ^{eA}	66,5 ^{bB}	39,3 ^{aB}	55,7 ^{cdA}
Umidade Original+L. plantarum	7,9 ^{cdeA}	66,4 ^{bB}	38,1 ^{abB}	54,4 ^{dA}
Umidade Original+L. buchneri	7,9 ^{deA}	67,1 ^{abB}	43,0 ^{aA}	54,3 ^{dA}
Emurhecida	8,2 ^{bA}	69,0 ^{aB}	39,9 ^{aB}	54,6 ^{dA}
Emurhecida+L. plantarum	7,8 ^{eA}	69,2 ^{aB}	41,0 ^{aB}	53,6 ^{dA}
Emurhecida+L. buchneri	8,1 ^{bcdA}	68,9 ^{aB}	38,0 ^{abB}	54,1 ^{dA}
Polpa Cítrica	8,7 ^{aA}	57,6 ^{dB}	31,9 ^{bB}	61,5 ^{aA}
Polpa Cítrica+L. plantarum	8,2 ^{bA}	62,2 ^{cA}	39,6 ^{aA}	58,4 ^{bA}
Polpa Cítrica+L. buchneri	8,1 ^{bcaA}	61,5 ^{cbB}	38,8 ^{aB}	57,9 ^{bcA}
Média	8,1	65,4	38,8	56,1
EFEITOS				
Teor de Matéria Seca (TMS)	*	*	**	*
Estação do Ano (EST)	*	*	*	*
Inoculante Bacteriano (INOC)	0,81	0,19	0,56	0,68
TMS x EST	*	*	0,11	0,53
TMS x INOC	**	**	0,60	0,22
EST x INOC	*	*	0,11	*
TMS x EST x INOC	**	*	0,09	0,07

(* - P<0,01; ** - P<0,05).

Médias na coluna seguidas de mesmas letras maiúsculas, em diferentes estações, não diferem entre si (P>0,05).

Médias na coluna seguidas de mesmas letras minúsculas, nas mesmas estações, não diferem entre si (P>0,05).