

Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com adição de diferentes níveis dos subprodutos do processamento de acerola (*Malpighia glabra* L.) e de goiaba (*Psidium guajava* L.)¹

Nutritive value of the silages of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) with addition of different levels of by-products of the processing of West Indian Cherry and Guava

Josemir de Souza Gonçalves², José Neuman Miranda Neiva³, Najla Ferreira Vieira⁴,
Geraldo Soares de Oliveira Filho² e Raimundo Nonato Braga Lôbo⁵

RESUMO

Dois experimentos foram conduzidos no Núcleo de Pesquisa em Forragicultura da Universidade Federal do Ceará, localizado na cidade de Fortaleza – CE. Objetivou-se avaliar o valor nutritivo de silagens de capim elefante com diferentes níveis de adição (0, 5, 10, 15 e 20%) dos subprodutos desidratados da acerola (*Malpighia glabra*) e da goiaba (*Psidium guajava*) em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições. Após 40 dias da ensilagem, os silos (tubos de PVC de 100 mm de diâmetro por 340 mm de comprimento) foram abertos e coletadas amostras para determinação dos teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Hemicelulose (HC) e valores de pH das silagens. No nível de adição de 15% de subproduto da acerola e subproduto da goiaba as silagens alcançaram a faixa ideal de MS (30 – 35%) indicada para a ocorrência de um bom processo fermentativo. O nível mínimo de 7% de PB não foi alcançado em nenhum nível de adição de subproduto da goiaba às silagens. Já com a adição de 6,32% de subproduto da acerola este nível foi alcançado. Os teores de FDN não variaram com adição de ambos os subprodutos. No que diz respeito aos teores de FDA, apenas a adição do subproduto da acerola às silagens proporcionou elevações significativas desta variável. Em todos os níveis de adição dos subprodutos, as silagens se mantiveram dentro da faixa ideal de pH considerada para silagens bem conservadas (3,8 – 4,2).

Termos para indexação: ensilagem, composição química, fermentação, resíduos agroindustriais.

ABSTRACT

Two experiments were carried out at Forage Research Center of the Federal University of Ceará, in the city of Fortaleza-CE. The objective was to evaluate nutritive value of elephant grass silages with different levels of addition (0, 5, 10, 15 and 20%) of dehydrated by-products of West Indian Cherry and Guava in completely randomized design with 4 replications. After 40 days of ensilage, the silos (pipes of PVC with 100 mm of diameter by 340 mm long) were open and samples were collected for determination levels of Dry Matter (DM), Crude Protein (CP), Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Hemi-cellulose (HC) and the pH value of the silages. In the addition level of 15% by-products of West Indian Cherry and Guava the silages reached the ideal range of DM (30 – 35%) indicated for the occurrence of a good fermentation process. The minimum level of 7% of CP was not reached in any level of addition of Guava by-product in the silages. But with addition of 6.32% of West Indian Cherry by-product this level was reached. Levels of NDF do not change with addition of both by-products. Regarding levels of ADF, only the addition of West Indian Cherry by-product provided significant increase of this variable. In all levels of by-products addition, silages remained within the ideal range of pH considered for well-kept silages (3.8 – 4.2).

Index terms: ensilage, chemical composition, fermentation, agrindustrial residues.

¹ Recebido para publicação em 22/10/2003. Aprovado em 02/03/2004.

Pesquisa parcialmente financiada pela FUNCAP e CNPq.

² Aluno do curso de Agronomia da UFC, bolsista de iniciação científica do CNPq.

³ Professor do Dep. de Zootecnia da UFC. E-mail: zeneuman@ufc.br

⁴ Aluno do curso de Zootecnia da UFC.

⁵ Pesquisador da Embrapa Caprinos.

Introdução

A produtividade dos rebanhos nordestinos apresenta reduzidos índices produtivos quando comparados aos de outras regiões do Brasil. Este fato está intimamente ligado a escassez de alimentos volumosos durante a época seca do ano devido a estacionalidade das precipitações pluviais ocorridas nessa região.

A ensilagem é uma das práticas de conservação de forragens que pode ser utilizada no intuito de suprir este déficit de alimento durante a época de escassez. A silagem se constitui basicamente em um produto originado de um processo fermentativo que depende das condições do material ensilado assim como das condições proporcionadas no interior do silo.

Segundo Silveira (1976), o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) se destaca pela elevada produção de matéria seca (MS)/ha podendo chegar a atingir 60 toneladas/ha, com 9-12% de Proteína Bruta (PB), 57-62% de Fibra em Detergente Neutro (FDN), 55-59% de digestibilidade, de forma que a silagem obtida desse capim colhido em estágio adequado foi considerada satisfatória.

No geral, o capim elefante deve ser cortado para ensilagem em um estágio de desenvolvimento cujo "equilíbrio nutritivo" esteja mais adequado, ou seja, quando for razoável o seu rendimento de massa seca por área, bom teor protéico e baixos conteúdos das frações fibrosas no material (Ferrari Jr e Lavezzo, 2001). Contudo a utilização dessa elevada produção de massa contrasta com a elevada umidade e reduzidos teores de carboidratos solúveis associados a elevado poder tampão (Lavezzo, 1994). De acordo com McCullough (1977), para um bom processo fermentativo, o teor de umidade deve estar entre 66 e 72%, no máximo, os carboidratos solúveis em torno de 12%, além de baixo poder tampão, que não deve oferecer resistência à redução do pH para valores entre 3,8 e 4,0.

Além de outras técnicas utilizadas para minimizar esta problemática do capim elefante como o emurchecimento, por exemplo, a utilização de subprodutos agroindustriais desidratados oriundos do processamento de frutos pode ser uma alternativa a ser utilizada na ensilagem do capim elefante aumentando o teor de MS, a concentração de carboidratos solúveis e até mesmo os níveis protéicos das silagens produzidas.

Atualmente a região Nordeste vem se destacando por ser considerada uma das áreas com o maior potencial para a produção de fruteiras irrigadas. A implantação de vários pólos agrícolas com o principal intuito do desenvolvimento da fruticultura irrigada na região vem fazendo com que inúmeras agroindústrias processadoras de frutos se instalem fornecendo uma grande quantidade de subprodutos dos frutos processados. Em muitos casos estes subprodutos são deixados nos pátios das indústrias processadoras, onde se decompõem, constituindo-se uma fonte de poluição para o meio ambiente.

Dentre os frutos processados nas agroindústrias a acerola se destaca pela capacidade de produção de 3 a 4 safras por ano (Batista et al., 1989) podendo chegar até 6 safras (Simão, 1971). Conforme dados da agroindústria MAISA, o rendimento médio da produção do resíduo da acerola para produção de suco, nesta agroindústria, é de 13,34% do total processado.

Já o subproduto da goiaba se destaca igualmente pela grande quantidade produzida assim como pela fácil manipulação e aceitabilidade pelos animais.

Com isso o presente trabalho objetivou avaliar o valor nutritivo de silagens de capim elefante contendo diferentes níveis dos subprodutos da acerola e da goiaba diminuindo, assim, os custos de produção na alimentação de ruminantes e evitando a poluição do meio ambiente, causado pelas agroindústrias, com o constante despejo de resíduos de frutos processados.

Material e Métodos

Os dois ensaios foram realizados no Núcleo de Pesquisa em Forragicultura (NPF) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará (UFC) situado no Campus do PICI, em Fortaleza-CE.

Para cada experimento (acerola e goiaba) foram utilizados 20 silos experimentais de cano PVC com 100 mm de diâmetro e 340 mm de altura em delineamento inteiramente casualizado com cinco níveis de adição (0, 5, 10, 15 e 20%) dos subprodutos (acerola e goiaba) e quatro repetições. Em cada silo foi colocada uma quantidade correspondente à densidade de 600 kg/m³, no intuito de se obter uma boa compactação da massa ensilada.

O capim elefante foi produzido em áreas da Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC), da UFC, situada no município de Pentecoste-CE.

O corte do capim foi realizado manualmente, com idade de aproximadamente 70 dias no experimento com o subproduto da acerola e 80 dias no experimento com o subproduto da goiaba.

Após o corte, o capim foi triturado em picadeira de forragem convencional regulada para produzir partículas entre 1 e 2 cm de comprimento.

Os subprodutos dos processamentos da acerola e da goiaba foram obtidos na agroindústria MAISA, na cidade de Mossoró-RN sendo desidratados ao sol após o processamento.

Os dados referentes à composição químico-bromatológica dos materiais pré-ensilados podem ser vistos na Tabela 1.

Quarenta dias após a ensilagem os silos foram abertos e coletaram-se amostras de aproximadamente 300 g das silagens, que foram mantidas em congelador, para a realização das posteriores análises químico-bromatológicas, no Laboratório de Nutrição Animal da UFC, seguindo metodologias descritas por Silva (1990). Foram determinados os teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), e valores de pH das silagens. Os valores de Hemicelulose (HC) foram obtidos segundo a fórmula: $HC = FDN - FDA$.

Para a avaliação dos resultados foram realizadas análises de variância e estudos de regressão, empregando o programa SAS-Statistical Analyses System (1990).

Tabela 1 - Teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Hemicelulose (HC) dos subprodutos da acerola e da goiaba e do capim elefante utilizado na ensilagem com ambos os subprodutos.

Materiais	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	HC (%)
Acerola	87,11	10,53	70,22	52,47	17,75
Goiaba	88,80	7,80	72,60	54,80	17,80
Capim elefante ¹	25,00	5,93	74,40	43,89	30,51
Capim elefante ²	23,20	4,50	76,10	45,20	30,80

¹Capim elefante utilizado na ensilagem com o subproduto da acerola

²Capim elefante utilizado na ensilagem com o subproduto da goiaba

Resultados e Discussão

Os dados referentes à composição químico-bromatológica, valores de pH e equações de regressão das silagens com adição dos subprodutos da acerola e goiaba podem ser vistos na Tabela 2.

A adição do subproduto da acerola proporcionou elevação da ordem de 11,35 unidades percentuais nos teores de MS das silagens quando os níveis de adição variaram de 0 a 20% ($P < 0,05$). Aumentos nos teores de MS foram de 0,55 pontos percentuais para cada 1% de adição de subproduto da acerola. No nível de adição de 12% o teor mínimo de MS de 30% tido como ideal para a ocorrência de um bom processo fermentativo, citado por McDonald (1981) foi alcançado.

Situação semelhante foi observada para adição do subproduto da goiaba às silagens. A adição de 16,54% do subproduto da goiaba fez com que o nível ideal mínimo de 30% de MS fosse alcançado, reduzindo a umidade da massa ensilada, contribuindo para que não se evidenciasse a produção de uma silagem de má qualidade caso houvesse excessiva umidade no material ensilado. Para cada 1% de adição do subproduto da goiaba, elevaram-se os teores de MS das silagens em 0,50 pontos percentuais.

Com a adição de 15% dos subprodutos da acerola e goiaba, as silagens atingiram a faixa ideal de MS (30 a 35% de MS) (McDonald, 1981). Estes resultados superaram os obtidos por Pompeu et al. (2002) trabalhando com adição do subproduto do melão em silagens da mesma gramínea.

Tabela 2 - Teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Hemicelulose (HC), valores de pH e Equações de Regressão das silagens de capim elefante contendo diferentes níveis de subproduto do processamento da acerola e goiaba.

Variáveis	Níveis					Equações de regressão
	0%	5%	10%	15%	20%	
Acerola						
MS	23,39	26,38	28,56	32,32	34,74	$\hat{Y} = 23,41 + 0,55X$ $R^2 = 0,98$
PB	5,67	6,48	7,20	7,67	7,52	$\hat{Y} = 5,61 + 0,22X$ $R^2 = 0,77$
FDN	73,80	74,41	74,94	74,24	73,93	$Y = 74,26\%$ (NS)
FDA	44,69	45,69	47,70	48,76	49,72	$\hat{Y} = 44,54 + 0,32X$ $R^2 = 0,78$
HC	29,10	28,72	27,24	25,48	24,70	$Y = 27,05\%$ (NS)
pH	4,17	4,11	4,02	3,94	3,93	$\hat{Y} = 4,18 - 0,02X$ $R^2 = 0,79$
Goiaba						
MS	21,90	23,90	27,10	30,30	32,70	$\hat{Y} = 21,73 + 0,50X$ $R^2 = 0,96$
PB	4,60	5,00	5,70	5,90	6,20	$\hat{Y} = 4,53 + 0,13X$ $R^2 = 0,69$
FDN	73,80	74,90	74,60	75,40	76,80	$Y = 75,10\%$ (NS)
FDA	46,90	48,10	48,50	50,90	52,50	$Y = 49,38\%$ (NS)
HC	26,80	26,90	26,00	24,50	24,30	$Y = 25,70\%$ (NS)
pH	4,10	4,20	4,20	4,10	4,20	$Y = 4,16$ (NS)

NS: Não Significativo.

Conforme pode ser observado, a adição dos subprodutos da acerola e goiaba no momento da ensilagem do capim elefante, mostrou ser uma técnica eficiente em elevar os teores de MS da massa ensilada e, portanto criando uma condição propícia para a ocorrência de boa fermentação, caracterizada pela predominância da fermentação láctica, inibindo o possível desenvolvimento de bactérias do gênero *Clostridium* (promotoras de fermentações butíricas) e perdas de nutrientes por efluentes. Este efeito de elevação do teor de MS pode ser resultado principalmente do alto teor de MS dos subprodutos (87,11 e 88,8% de MS), respectivamente, para os subprodutos da acerola e goiaba.

Para os teores de PB observaram-se elevações nos teores deste nutriente quando se adicionou subproduto da acerola e subproduto da goiaba às silagens ($P < 0,05$). A cada 1% de adição de subproduto da acerola foram proporcionados aumen-

tos de 0,22 pontos percentuais nos teores de PB das silagens. Este fato fez com que já no nível de adição de 6,32% de subproduto da acerola fosse obtido o nível mínimo de 7%, desejado para o bom funcionamento ruminal (Silva e Leão, 1979).

O alcance desse nível não foi conseguido quando se adicionou subproduto da goiaba às silagens. Apesar de se terem obtido elevações de 0,13 unidades percentuais nos teores de PB para cada 1% de adição do subproduto da goiaba, este nível mínimo não foi alcançado mesmo no maior nível de inclusão do referido subproduto (20%). Observou-se que embora o subproduto da goiaba apresentasse 7,8% de PB, o mesmo não foi capaz de elevar os teores de PB das silagens para níveis ideais, alcançando no máximo 6,2% de PB no maior nível de adição. Este valor encontrado foi superior em 1,6 unidades percentuais ao tratamento testemunha (0% de subproduto da goiaba). Uma possível explicação

para tal fato seria o menor nível de PB (4,5%) do capim elefante utilizado no experimento com subproduto da goiaba.

Já as silagens com adição do subproduto da acerola alcançaram o nível mínimo de PB devido o subproduto da acerola, pré-ensilado, apresentar 10,53% de PB além do maior teor desse componente no capim elefante também pré-ensilado (5,93% de PB).

Não foram observadas diferenças nos teores de FDN das silagens em função da adição do subproduto da acerola. Para este componente obteve-se o valor médio de 74,26% de FDN. Os teores de FDN do subproduto da acerola (70,22%) e do capim elefante (74,40%), pré-ensilado, são próximos e desta forma não era de se esperar que a adição do subproduto da acerola provocasse grandes alterações nos valores da variável.

As silagens contendo subproduto da goiaba apresentaram valores variando entre 73,80 e 76,80% de FDN para os níveis de 0 e 20%, de adição do subproduto, respectivamente. Devido os teores de FDN do capim elefante (76,10%) e do subproduto da goiaba (72,60%) antes da ensilagem serem também bem próximos não se observaram alterações nos teores desta variável com a adição do referido subproduto.

Estes resultados também foram observados por Pompeu et al. (2002) que não verificaram variações nos teores de FDN de silagens de capim elefante quando se adicionou o subproduto do melão às mesmas. Os elevados teores de FDN obtidos nas silagens com adição de ambos os subprodutos (subproduto da acerola e subproduto da goiaba) podem induzir a uma menor ingestão de MS, pois de acordo com estudos realizados por Resende et al. (1994) decréscimos na quantidade de FDN da ração proporcionam aumentos na ingestão de MS.

Os teores de FDA das silagens com subproduto da acerola variaram de 44,69 a 49,72% para os níveis de adição de 0 e 20%, respectivamente. A cada 1% de adição de subproduto da acerola os teores de FDA das silagens foram elevados em 0,32 pontos percentuais.

Já nas silagens de capim elefante com adição do subproduto da goiaba não foram verificadas variações nos teores desse elemento ($P > 0,05$). Apesar de se observar valores absolutos ligeiramente diferentes entre os níveis de adição do referido subproduto. Para estas silagens o valor médio de FDA foi de 49,38%.

As elevações observadas nos teores de FDA das silagens de capim elefante com a adição do subproduto da acerola se deveram principalmente ao elevado percentual de FDA apresentado pelo referido subproduto. No momento da ensilagem o capim elefante apresentava 43,89% de FDA enquanto que o subproduto da acerola 52,47%.

Elevações nos teores de FDA também foram obtidos por Pompeu et al. (2002) trabalhando com o subproduto do melão em silagens de capim elefante. Porém, Oliveira Filho et al. (2002) verificaram que ao se adicionar o subproduto do abacaxi em silagens de capim elefante, os níveis desse componente foram reduzidos. Já Aquino et al. (2003) não observaram variação nos níveis de FDA quando adicionou o subproduto do maracujá às silagens de capim elefante.

Com os resultados obtidos é possível que a adição do subproduto da acerola e subproduto da goiaba diminua o valor nutritivo das silagens, já que existe uma correlação negativa entre elevados teores de FDA e a digestibilidade da MS, devido ao aumento dos componentes menos digestíveis a nível de rúmen (Van Soest, 1994).

Não se observaram diferenças significativas nos teores de HC das silagens de capim elefante com adição do subproduto da acerola ($P > 0,05$). O valor médio de HC encontrado para estas silagens foi de 27,05%. Apesar de se ter menor percentual de HC no subproduto da acerola (17,75%) em comparação ao capim elefante (30,51%), no momento da ensilagem, estes valores apresentados pelo subproduto não reduziu os percentuais de HC das silagens produzidas.

Nas silagens com subproduto da goiaba também não foram observadas diferenças entre os teores de HC das silagens avaliadas ($P > 0,05$). Embora, fosse esperada redução nos teores de HC com a adição do subproduto da goiaba, uma vez que o mesmo apresentava níveis inferiores aos do capim elefante, ambos antes da ensilagem (17,80% subproduto da goiaba e 30,80% capim elefante), tal fato não correu. É provável que o uso de HC por microorganismos tenha dificultado a detecção de diferenças entre os tratamentos. Resultados opostos aos encontrados nas silagens contendo o subproduto da goiaba foram obtidos por Aquino et al. (2003), Gonçalves et al. (2003) e Pompeu et al. (2002) que verificaram reduções nos teores de HC quando adicionaram, respectivamente, os subprodutos do maracujá, pedúnculo do caju e melão em silagens de capim elefante.

Em ambos os ensaios o pH das silagens ficou dentro da faixa tida como indicadora de ocorrência de boa fermentação (3,8 – 4,2), segundo Woolford (1984). Observou-se que a cada 1% de adição do subproduto da acerola foram proporcionadas reduções de 0,02 unidades no pH das silagens.

O subproduto da goiaba não interferiu na estabilização do processo fermentativo das silagens ($P > 0,05$). Obteve-se o valor médio de 4,16 para os valores de pH das silagens com subproduto da goiaba.

Assim pode-se destacar que a adição do subproduto da acerola e subproduto da goiaba em silagens de capim elefante proporcionou a ocorrência de um bom desenvolvimento do processo fermentativo com abaixamento do pH e consequente estabilização do referido processo. Desta forma se evitaram possíveis perdas de energia e proteína devido à ação de fermentações secundárias.

Conclusões

Com base nos dados obtidos no presente trabalho conclui-se que a adição do subproduto do processamento da acerola em silagens de capim elefante melhora os níveis de matéria seca e proteína bruta, proporcionando a ocorrência de um bom processo fermentativo. Contudo as elevações dos níveis de FDA podem vir a comprometer a digestibilidade da MS diminuindo assim o valor nutritivo das silagens. Já o subproduto do processamento da goiaba é eficiente em termos de elevação nos teores de MS das silagens, porém apresenta reduzidos efeitos sobre as características químicas das silagens.

Referências Bibliográficas

- AQUINO, D. C.; NEIVA, J. N. M.; MORAES, S. S.; SÁ, C. R. L.; VIEIRA, N. F.; LÔBO, R. N. B.; GONÇALVES, J. S.. Avaliação do valor nutritivo da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis do subproduto do maracujá (*Passiflora edulis*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD.
- BATISTA, F. A. S.; MUGHET, B. R. R.; BELTRÃO, A. E. S.. Comportamento e seleção da aceroleira na Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, 1989, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989. p.26-40.
- FERRARI JR.; LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) emurchecido ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, viçosa, v.30, n.5, p.1424-1431, 2001.
- GONÇALVES, J. S.; NEIVA, J. N. M.; OLIVEIRA FILHO, G. S.; LÔBO, R. N. B.; AQUINO, D. C.. Valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*) desidratado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD.
- LAVEZZO, W. Ensilagem do capim-Elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1994, p. 169-275.
- McCULLOUGH, M. E. **Silage and silage fermentation**. *Feedstuffs*. p.49-52. 1977.
- McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Willey & Sons. 1981. 226p.
- OLIVEIRA FILHO, G. S.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, C. M.; GONÇALVES, J. S.; POMPEU, R. C. F. F.; LÔBO, R. N. B.; VASCONCELOS, V. R.. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis do pedúnculo de subproduto do abacaxi (*Ananas comosus* L. Merr). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD.
- POMPEU, R. C. F. F.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; OLIVEIRA FILHO, G. S.; GONÇALVES, J. S. N. M.; LÔBO, R. N. B.; VASCONCELOS, V. R. Avaliação do valor nutritivo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com diferentes níveis de subproduto do melão (*Cucumis melo*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD.
- RESENDE, F. D.; QUEIROZ, A. C., FONTES, C. A. A.; PEREIRA, J. C.; RODRIGUEZ, L. R. R.; JORGE, A. M.; BARROS, J. M. S. Rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovídeos em confinamento. **Revista Brasileira**

de Zootecnia, Viçosa, 23(3):366-376, 1994"

SAS. 1990. Institute Inc. *SAS Language reference*. Version 6, Cary NC: SAS Institute Inc. 1042p.

SILVA, D. J.. **Análises de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG, UFV, 1990.165p.

SILVA; LEÃO. **Fundamentos de Nutrição dos Ruminantes**. Piracicaba, Livroceres, 1979. p. 190-236.

SILVEIRA, A. C. **Contribuição para o estudo**

do capim elefante (*Pennisetum purpureum*) como reserva forrageira no trópico. 1976. 234p. Tese de Livre Docência - UNESP, Botucatu.

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. Ceres, 1971. 541p.

VAN SOEST. **Nutritional ecology of the ruminant**. Washington, Cornell University Press, 1994. 476p.

WOOLFORD, M. K.. **The silage fermentation**. New York, Marcel Dekker, 1984. 350p.