

Processos de ensilagem e plantas a ensilar



ISSN 0103-9865
Junho, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 124

Processos de ensilagem e plantas a ensilar

Ricardo Gomes de Araújo Pereira
Claudio Ramalho Townsend
Newton de Lucena Costa
João Avelar Magalhães

Porto Velho, RO
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO
Telefones: (69) 3901-2510, 3225-9387, Fax: (69) 3222-0409
www.cpafro.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Cléberson de Freitas Fernandes*

Secretária: *Marly de Souza Medeiros*

Membros:

Abadio Hermes Vieira

André Rostand Ramalho

Luciana Gatto Brito

Michelliny de Matos Bentes-Gama

Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*

Revisão gramatical: *Wilma Inês de França Araújo*

1ª edição

1ª impressão: 2008. Tiragem: 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Rondônia

Processos de ensilagem e plantas a ensilar / Ricardo Gomes de Araújo Pereira ... [et al].-- Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2008.

13 p. -- (Documentos / Embrapa Rondonia, ISSN 0103-9865; 124).

1. Plantas Forrageiras. 2. Silagem. I. Pereira, Ricardo Gome de Araújo. II. Townsend, Cláudio Ramalho. III. Costa, Newton de Lucena. IV. Magalhães, João Avelar. V. Título. VI. Série.

CDD(21.ed.) 633.2

© Embrapa - 2008

Autores

Ricardo Gomes de Araújo Pereira

Zootecnista, D.Sc. em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Rondônia, , Porto Velho, RO, ricardo@cpafro.embrapa.br

Claudio Ramalho Townsend

Zootecnista, M.Sc., em Manejo e Utilização de Pastagens, pesquisador da Embrapa Rondônia, claudio@cpafro.embrapa.br

Newton de Lucena Costa

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP, newton@cpafap.embrapa.br

João Avelar Magalhães

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI, avelar@cpamn.embrapa.br

Sumário

Introdução	7
Processo de colheita	7
Armazenamento de forrageiras como silagem.....	8
Fatores importantes para redução de perdas.....	8
Processos de fermentação	8
Fase aeróbica.....	9
Fase anaeróbica	9
Fase de estabilização	10
Principais forrageiras indicadas para a ensilagem.....	11
Considerações finais	12
Referências	13

Processos de ensilagem e plantas a ensilar

Ricardo Gomes de Araújo Pereira

Claudio Ramalho Townsend

Newton de Lucena Costa

João Avelar Magalhães

Introdução

A produção de forragem apresenta uma distribuição desuniforme ao longo dos meses onde se destaca um período de máxima produtividade e outro período conhecido como o período de estacionalidade na produção. O comportamento destes períodos é influenciado por fatores climáticos que, dependendo da região em que o produtor se encontra, podem ser maiores ou menores.

O fato de se ter muita forragem de boa qualidade numa época do ano e pouca forragem de má qualidade em outra época faz com que o produtor tenha grandes prejuízos em seus rebanhos com perda de peso, aumento da mortalidade, baixa produção de carne e leite e baixa produtividade.

Neste quadro torna-se imprescindível a conservação de forragem de alta qualidade produzida na época das chuvas para serem utilizadas no período de estiagem ou seca, sendo uma das maneiras de se conservar esta forragem é sob a forma de silagem.

O Estado de Rondônia, apesar de estar localizado na Amazônia brasileira, possui um período seco bem definido, de quatro meses, que vai de maio até agosto. Neste período, todos os rebanhos são afetados, principalmente pela falta de hábito dos produtores em armazenar alimentos para o período de estiagem.

Os rebanhos criados no estado são manejados a campo e o déficit hídrico deixa as pastagens com baixa qualidade, reduzindo a produção de carne e leite a números críticos. Em alguns casos os rebanhos perdem peso nesse período com interferência negativa na produção, produtividade, sanidade e qualidade da produção.

O objetivo deste trabalho é direcionar o leitor para a importância do processo de ensilagem e descrever sobre as principais plantas a serem armazenadas como silagem.

Processo de colheita

A rapidez no processo de colheita é um dos principais fatores para se obter boa silagem. Depois de picada e exposta ao oxigênio a planta continua com o processo oxidativo promovendo o consumo de carboidrato solúvel. Quanto mais tempo a forragem fica exposta maior será a perda de nutrientes. O tipo de silo, técnicas de ensilagem e fechamento, presença de ar, temperatura e tempo de armazenamento são alguns dos fatores que influenciam o processo de ensilagem (GUIM 2003).

Armazenamento de forrageiras como silagem

Silagem é o produto resultante da fermentação da planta forrageira na ausência de ar com o objetivo de conseguir a maior concentração possível de ácido láctico. Após o fechamento do silo ocorre perda de nutrientes como: perdas evitáveis, que são os mofo e podridões decorrentes de práticas incorretas de ensilagem; perdas não evitáveis, que incluem mudanças bioquímicas, respiração das plantas e fermentação. Sendo que o principal objetivo é a redução máxima das perdas para que se possa, dentro do possível, ter uma silagem o mais próximo da forragem, Torres (1984).

Na tabela 1, encontra-se os valores de Proteína Bruta, N-FDN, N-FDA e N- não Protéico para forragem e silagem.

Tabela 1. Composição das frações nitrogenadas em silagem.

Frações	Forragem	Silagem
PB	12,07	10,96
N-FDN	47,92	37,14
N-FDA	11,34	15,61
N-não-protéico	36,88	38,02

Fonte: Aguiar et al. (2000).

Fatores importantes para redução de perdas

O teor de umidade do material a ser ensilado é um dos os fatores que devem ser considerados para a redução máxima das perdas, tem grande influência nas reações químicas que ocorrerão durante o armazenamento, interferindo no valor nutritivo da silagem.

A ausência total do ar é outro fator imprescindível porque a respiração da planta consome os carboidratos disponíveis para a fermentação natural de ácido láctico. O ar deixado dentro do silo, ou nele penetrando, prolongarão a respiração e, em consequência, o conteúdo de carboidratos solúveis será reduzido, aumentando as perdas de nutrientes e diminuindo a quantidade de ácido láctico no produto final (RUXTON; MCDONALD, 1974).

Outro parâmetro importante é a presença de bactérias produtoras de ácido láctico e a quantidade de seus substratos (carboidratos solúveis). Em outras forragens que não milho e sorgo, a quantidade de carboidratos solúveis pode ser um fator limitante na produção de silagens com conteúdo de matéria seca inferior a 30-35% (BOIN, 1975). É sabido que muitas forrageiras tropicais apresentam baixo teor de carboidratos solúveis (CATCHPOOLE; HENZELL, 1971).

Processos de fermentação

A conservação de forragens na forma de silagem depende diretamente da rápida estabilização do pH, e conseqüentemente uma melhor conservação do material ensilado. Para que haja rápida estabilização do pH é necessário que o material tenha quantidade de açúcares prontamente fermentáveis presentes no material ensilado. Se a concentração de carboidratos solúveis é adequada, as condições são mais favoráveis para o estabelecimento e crescimento de bactérias do gênero *Lactobacilo*, as quais produzem o ácido láctico, que é o desejado (Guim 2002).

Quando o material é ensilado, ocorre inicialmente uma fermentação aeróbica que se caracteriza pela presença de oxigênio junto ao material ensilado. Neste momento, a respiração celular, utiliza o oxigênio do ar e substratos presentes no material picado, produzindo CO₂, calor e H₂O.

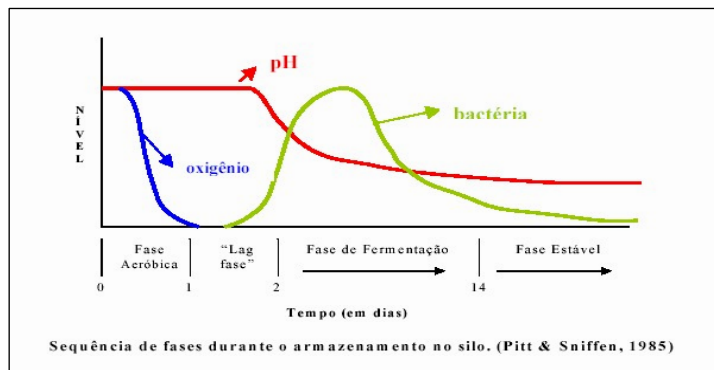


Fig. 1. Fases de fermentação durante o processo de ensilagem.

Fonte: Guim 2002).

Fase aeróbica

A fase aeróbica é indesejável, entretanto ela é obrigatória no processo de ensilagem, cabendo ao produtor a responsabilidade de reduzi-la ao máximo. Quando esta é prolongada, ocorre excessiva perda de matéria seca na forma de carboidratos ricos em energia e estes vão fazer falta às bactérias produtoras de ácido lático ou pelos animais como fonte de energia. Ocorre também excessiva produção de calor que pode comprometer a integridade e disponibilidade das proteínas da forragem. Acima de 49 °C, a proteína pode reagir com os carboidratos da planta, passar a fazer parte da fibra em detergente ácido (FDA) e torna-se indigestível (reação de Maillard) (SILVEIRA, 1975).

Fase anaeróbica

Quando se esgota o oxigênio no material ensilado, os microorganismos anaeróbicos começam a crescer em quantidade, principalmente as enterobactérias, junto a estas bactérias têm-se também diversos tipos de heterofermentativas, que são tolerantes ao calor e ao ácido acético. Durante esta fase, que varia de 24 a 72 horas, haverá formação de ÁCIDO ACÉTICO + ETANO + ÁCIDO LÁTICO + CO₂ decorrentes da fermentação das hexoses (glicose e frutose) e pentoses (xilose e ribose). Com acúmulo de ácido, principalmente acético, o pH do ambiente começa a cair. Com a queda do pH ocorre uma mudança na população de bactérias, surgindo as bactérias homofermentativas, mais eficientes na produção de ácido lático, fazendo com que o pH diminua com mais rapidez. É normal a ocorrência de outros tipos de ácidos graxos voláteis (acético, propiônico, butírico e lático), e isoácidos, mas a intensidade deles vai depender das práticas de manejo (umidade e maturidade da cultura, principalmente) e dos tipos de bactérias presentes no material. Entretanto, o ácido que deve estar em maior proporção numa silagem é o lático, devido à sua maior acidez, eficiência em baixar o pH rapidamente, e capacidade para manter a estabilidade da silagem, tanto na fase anaeróbica como na aeróbica (após a abertura do silo). De acordo com Van Soest (1994), o tempo de fermentação ocorre normalmente entre 10 e 14 dias, dependendo, principalmente do teor de CS, da CT e do conteúdo de umidade da forragem.

Tabela 2. Carboidratos solúveis e matéria seca de gramíneas tropicais.

Forrageira	Carboidrato solúvel %	Matéria seca %
<i>Andropogon gayanus</i>	6,30	39,70
<i>Brachiaria decumbens</i>	6,80	28,60
<i>Panicum máximum</i>	6,25	28,80
<i>Hiparhenia rufa</i>	5,94	22,66
<i>Pennisetum purpureum</i>	11,44	13,46
<i>Pennisetum híbridum</i>	18,10	7,16

Fonte: Vilela (1997)

Fase de estabilização

Nesta fase o pH ideal deve estar em torno de 3,8 a 4,2 fazendo com que ocorra inibição da população de bactérias, interrupção dos processo de fermentação, iniciando a fase de estabilidade, que se prolonga até que o silo seja aberto e a silagem volte a ter contato com o oxigênio. Quanto mais rápido se completar o processo fermentativo, mais nutrientes (peptídeos e aminoácidos) serão preservados, melhorando o valor nutritivo da silagem. Nas silagens de boa qualidade, o ácido láctico é o que aparece em maior proporção (normalmente 60% dos ácidos orgânicos totais). Ele é praticamente inodoro, fazendo com que a silagem tenha pouco cheiro. O cheiro de vinagre em algumas silagens é devido à presença do ácido acético. Quanto mais intenso esse cheiro, mais tempo a silagem demorou em baixar o pH, que pode ser decorrente da baixa disponibilidade de CS no início dessa fase (GUIM, (2002).

Enterobactérias são aquelas produtoras de ácido acético, normalmente dominam todos os outros microrganismos nos primeiros dias (1 a 3 dias) após o fechamento do silo. Quando os valores de pH caem abaixo de 5,0 a população de enterobactérias diminui rapidamente, predominando as bactérias produtoras de ácido láctico.

As enterobactérias produzem ácido acético, enquanto as lácticas produzem ácido láctico, entretanto outros produtos são formados pela ação deste grupo de bactérias incluindo etanol, 2,3-butanodiol, ácido succínico, ácido fórmico e manitol (McDonald et al., 1981). As bactérias lácticas crescem ativamente por 1 a 4 semanas, baixando o pH, normalmente para valores entre 3,8 a 5,0 dependendo do conteúdo de umidade da cultura, capacidade tampão e conteúdo de açúcar.

Uma vez que os valores de pH tenham caído o suficiente para inibir o crescimento de todos os microrganismos, ou o substrato tenha se esgotado, as bactérias lácticas tornam-se inativas e sua população diminui lentamente.

O terceiro e mais importante grupo de bactérias anaeróbias (*Clostridium*), o qual pode afetar, negativamente, a qualidade da silagem, se os valores de pH não forem suficientemente baixos para inibir o seu desenvolvimento. Este grupo estritamente anaeróbio fermenta açúcares e ácido láctico produzindo ácido butírico e aminas. Tal fermentação representa significativa perda de matéria seca, e seus produtos reduzem a capacidade de aceitação das silagens pelos animais, promovendo um decréscimo no consumo de matéria seca.

Uma boa preservação da forragem no silo, normalmente depende da atividade das bactérias lácticas, para a maior produção de ácido láctico. Isto acontece de uma maneira extremamente consistente, uma vez as bactérias lácticas ocorrem em baixa quantidade na forragem (< 0,1%) da população naturalmente encontrada. As bactérias lácticas apresentam características que as ajudam no desenvolvimento dentro do silo, onde se destaca a tolerância à ampla variação na pressão osmótica, e de níveis de oxigênio e temperatura. Elas tendem a crescer rapidamente e produzem compostos que inibem as demais bactérias.

Como a proposta para o sucesso da ensilagem, é garantir a fermentação láctica e inibir o crescimento de microorganismos como *clostridium*, enterobactérias, leveduras e fungos aeróbios. O controle do desenvolvimento de *clostridium* é feito através da redução do pH. Para as enterobactérias, que geralmente são inibidas em pH abaixo de 4,5, o controle é semelhante, contudo, para ambos os grupos, é mais importante o controle do desenvolvimento pela concentração de ácidos não dissociados.

Principais forrageiras indicadas para a ensilagem

O armazenamento de forragens por meio da silagem é para manter o volumoso de boa qualidade disponível durante o período de escassez de forragem. A oferta de volumoso de qualidade durante todo o ano interfere diretamente no aumento da produtividade do rebanho e distribui a produção durante todo o ano de forma que o produtor obtém melhores preços por seus produtos no período de entre safra. A disponibilidade de alimentos durante todo o ano faz com que o fluxo de caixa seja constante na propriedade, Silveira (1975).

O milho e o sorgo são as espécies mais utilizadas na produção de silagens em virtude do alto conteúdo de energia, facilidade de mecanização na ensilagem e alta produção de matéria seca/ha.

O milho é cortado com 100 a 120 dias com 28-35% de matéria seca, e o rendimento médio é de 11,7 ton de matéria seca/há (variando de 9,7 a 14,0 ton/ha), com a silagem apresentando de 4 a 7% de proteína bruta, Vilela (1985).

Resende (1997) recomenda híbridos precoces, com maior percentagem de grãos na matéria seca total (40 a 50%) ao atingirem o ponto de maturação de grãos para a ensilagem.

A tabela 3 apresenta a composição química de algumas silagens de acordo com vários autores.

Tabela 3. Composição química de algumas silagens. Matéria seca(MS); proteína bruta(PB); fibra bruta(FB); extrato etéreo(Ee); matéria mineral(MM); extrativo não nitrogenado(ENN). (% em 100% de MS).

Silagem	MS	PB	FB	EE	MM	ENN
Sorgo	25,6	8,0	35,5	5,1	6,3	45,1
Cana	34,0	2,9	39,6	3,3	3,7	50,5
Girassol	30,1	11,7	34,9	3,1	-	65,9
Milho	32,7	8,6	31,4	2,9	-	68,3
Caim elefante	28,6	8,1	-	3,5	-	71,58
Bagaço de laranja	12,0	9,1	17,6	2,0	-	30,2

Fonte: Adaptação de Itavo et al. (2003); Almeida (1985).

A utilização de silagem de capim, principalmente elefante (*Pennisetum purpureum*), para ensilagem ocorre pela sua elevada produtividade, elevado número de variedades, grande adaptabilidade, facilidade de cultivo, boa aceitabilidade pelos animais, bom valor nutritivo, por ser uma cultura perene e mecanizável. As variedades de capim elefante apresentam limitações com relação ao teor de matéria seca que é baixo (20 %) com uma idade de 100 dias, (ALMEIDA, 1985).

Resende (1997) recomenda que o capim elefante deva ser cortado entre 50 e 60 dias para se ter uma boa produção por área e um bom valor nutritivo. Estas características juntas denomina-se equilíbrio nutritivo. A preocupação por este equilíbrio ocorre porque à medida que avança o estágio de desenvolvimento, aumenta a produção de matéria seca mas ocorre uma

redução no valor nutritivo. Quando se trabalha com capim entre 50 e 60 dias alguns fatores como o teor de umidade limita a obtenção de uma silagem de qualidade. Portanto, apresentando teor de matéria seca muito abaixo do desejado. Com solução recomenda-se a desidratação do material a ser ensilado.

Vilela (1997) recomenda corte entre 40 e 50 dias e na sua desidratação até atingir teores de matéria seca entre 43 e 50 %. Uma limitação seria a operação extra, que é a de recolher e repicar o material no campo após atingir a matéria seca ideal.

Observou-se redução no consumo mesmo quando animais se alimentavam com silagem em que era elevada a digestibilidade da matéria seca Lucci et al. (1968)

Tabela 4. Efeito do tempo de emurchecimento sobre a qualidade da silagem do capim elefante.

Parâmetro	Tempo de emurchecimento (horas)			
	0	6	30	54
MS %	22,7	36,9	46,8	71,5
CHO solúvel %	0,51	0,72	0,77	0,92
Ácido latido	1,10	1,80	2,00	0,00
DIV MS	41,2	43,5	50,5	50,7

Fonte Vilela (1997)

Os capins de origem tropical caracterizam-se por baixos teores de carboidratos solúveis e alto poder tampão. Vários trabalhos têm mostrado taxa de carboidratos solúveis abaixo dos 15 % recomendados.

O uso de silagem de gramíneas vem crescendo e estima-se que a silagem de “capim” já corresponda a um terço do volumoso utilizado nos confinamentos no Brasil (DBO Rural, 1999). Uma explicação para este crescimento é o desenvolvimento de máquinas que facilitam a colheita e picagem do capim facilitando a compactação e a fermentação.

Tabela 5. Produções de leite e gordura em vacas alimentadas com silagem.

Silagem	Prod. de leite	Prod. cor. 3,5%	Prod. gordura
Sorgo	12,93a	13,11a	3,64a
Sorgo e cana	12,34ab	12,72a	3,81a
Cana	11,78b	11,87a	3,58a

Fonte: Lucci et al. (2003).

A silagem de cana apresenta elevados teores de açúcar e matéria seca ao redor de 30 %, elevada produção de ácido acético e álcool (ação de leveduras), prejudicando o seu consumo. O ideal é se houvesse uma maior produção de ácido láctico. A adição de uréia (0,5 % da matéria original) juntamente com o rolão de milho (10 % a 12 % da matéria original) tem contribuído para melhorar consumo.

Considerações finais

A utilização de forragem sob a forma de silagem é uma alternativa capaz de resolver os problemas de falta de alimentação para os rebanhos em Rondônia e capaz de manter a produção no período de estiagem, interferindo assim na renda da propriedade e na disponibilidade da produção para o mercado consumidor.

A silagem fornecida aos animais no período seco permite que o rebanho entre no período das águas com bom escore corporal reduzindo o custo de produção e idade produtiva dos animais.

Referências

- ALMEIDA, E. D. **Pré-murchamento, cama de frango e cana de açúcar na qualidade da silagem de *Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameron**. 1985. 138 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.
- AGUIAR, R. N. S.; CRESTANA, R. F.; BALSALOBRE, M. A. A.; NUSSIO, L. G.; SANTOS, P. M.; CORSI, M. **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
- BOIN, C. **Elephant (Napier) grass silage production effect of additives. On Chemical composition nutritive value and animal performance**. 1975. Tese (Doutorado) - Cornell University, Ithaca.
- CATCHPOOLE, V. R.; HENZELL, E. F. Silage and silage-making from tropical herbage species (Ver. Article). **Herbage Abstract**, v. 41, p. 213-21, 1971.
- YASSUF, F. Do pasto para o silo. **DBO Rural**, v. 18, n. 230, dez. 1999.
- GUIM, A. Produção e avaliação de silagem. In: SIMPÓSIO PO DE FORRAGEIRAS NATIVAS, 3., 2002. **Anais...** Areia: UFPB, 2002. CD-ROM.
- ÍTAVO L. C. V.; ÍTAVO, C. C. B. F.; COELHO, E. M.; SILVA, M. J.; GOMES, R. C.; DIAS, A.M.; DONATTI NETO, R.; MENEZES, J. T. Parâmetros fermentativos de silagens da parte aérea de mandioca e de bagaço de laranja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, 2003. p.70-76.
- LUCCI, C. J.; BOIN, C.; LOBÃO, A. O. Estudo comparativo das silagens Napier, milho e sorgo, como único volumoso para vacas em lactação. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 25, único, p. 161-173, 1968.
- MCDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Wiley & Sons, 1981. 226 p.
- RESENDE, H. A produção de milho para silagem. In: DIAS, J. C.; COSTA, J. L. (Org.). **Forrageiras para o gado leiteiro**. São Paulo: Tortuga; Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1997. p.17-25.
- RUXTON, I. B.; MCDONALD, P. The influence of oxygen on silage, 1. Laboratory studies. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 25, p. 107-15, 1974.
- SILVEIRA, A. C. Técnicas para produção de silagens In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 2., 1975, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1975. p. 156-180.
- TORRES, R. A. **Conservação de forragem**. In: CURSO DE PECUÁRIA LEITEIRA, 3., 1984, Juiz de Fora. [Apostila]. Juiz de Fora: Nestlé : Embrapa-CNPGL : EPAMIG : Instituto de Laticínio Cândido Tostes, 1984. p. 40-48.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of ruminant**. Ithaca: Comstock Publishing Associations, 1994. 476 p .
- VILELA, D. **Sistema de conservação de forragem**, 1) silagem. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1985. 15 p. (Embrapa-CNPGL. Boletim de Pesquisa, 11).
- VILELA, D. Conservação de forragens. In: CARVALHO, M. M.; CAMPOS, O. F. (Org.). **Embrapa Gado de Leite: 20 anos de pesquisa**. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1997. p. 93-112.
- TORRES, R. A. **Conservação de forragem**. In: CURSO DE PECUÁRIA LEITEIRA, 3., 1984, Juiz de Fora. [Apostila]. Juiz de Fora: Nestlé : Embrapa-CNPGL : EPAMIG : Instituto de Laticínio Cândido Tostes, 1984. p. 40-48.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of ruminant**. Ithaca: Comstock Publishing Associations, 1994. 476 p .
- VILELA, D. **Sistema de conservação de forragem**, 1) silagem. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1985. 15 p. (Embrapa-CNPGL. Boletim de Pesquisa, 11).
- VILELA, D. Conservação de forragens. In: CARVALHO, M. M.; CAMPOS, O. F. (Org.). **Embrapa Gado de Leite: 20 anos de pesquisa**. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1997. p. 93-112.

Embrapa

Rondônia

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

