

131

**Circular
Técnica**Porto Velho, RO
Junho, 2013**Autores****Claudio Ramalho Townsend**Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia,
pesquisador da Embrapa
Rondônia, Porto Velho, RO,
claudio.townsend@embrapa.br**Ana Karina Dias Salman**Zootecnista, D.Sc. em Nutrição e
Produção Animal, pesquisadora da
Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO**Ricardo Gomes de Araújo Pereira**Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia,
pesquisador da Embrapa
Rondônia, Porto Velho, RO**Josilane Pinto de Souza**Mestranda em Zootecnia da
Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri,
Diamantina, MG**Leilane Oliveira Santos**Mestranda em Zootecnia da
Universidade Federal de Lavras,
Lavras, MG**Márcio Gregório Rojas dos Santos**

Zootecnista, Porto Velho, RO

Embrapa**Composição químico-bromatológica da silagem de milho (*Zea mays*) com níveis de inclusão de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*)****Introdução**

A principal fonte de alimento para bovinos na região Norte é a pastagem. Porém, no período de escassez de chuvas que, em Rondônia é de maio a setembro, as pastagens mesmo quando bem manejadas não são suficientes para atender as necessidades do rebanho por forragem em quantidade e qualidade, o que justifica a busca por alternativas que possam suprir as exigências nutricionais dos animais. Sendo a utilização de alimento volumoso conservado em forma de silagem uma alternativa para suplementação de bovinos nesse período (PEREIRA et al., 2008).

A silagem é o produto obtido do processo de fermentação anaeróbica de plantas forrageiras picadas e armazenadas em ambiente próprio denominado silo (PEREIRA NETO et al., 2009). Ao escolher a forrageira deve-se optar por culturas com bom valor nutritivo e boa produtividade (CYSNE, 2004). Tradicionalmente, o material mais utilizado para ensilagem é a planta de milho, pela sua composição bromatológica proporcionar uma boa fermentação microbiana, a principal exigência para confecção de uma boa silagem (NUSSIO et al., 2001).

Já entre as gramíneas tropicais, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) destaca-se para produção de silagem por causa do seu potencial produtivo (LAVEZZO, 1993). Soma-se a isso, o menor custo da cultura, maior rendimento por área e facilidade de cultivo (FERREIRA et al., 1995). Além disso, o capim-elefante se comporta bem quando ensilado com outras forrageiras, desde que certos cuidados sejam levados em consideração no momento da colheita e da ensilagem (LIMA; EVANGELISTA, 2007), principalmente com relação ao seu baixo conteúdo de matéria seca.

Embora a ingestão de silagens de gramíneas tropicais seja baixa, acarretando em deficiência no suprimento de energia e aminoácidos, o que limita seu uso para alimentação de animais de alta produção, em algumas situações essas silagens representam uma opção importante para suplementação volumosa, principalmente no período seco. Isso ficou evidenciado no estudo de Oliveira et al. (2011), que compararam dietas a base de silagens de milho, de cana de açúcar ou de capim-elefante para alimentação de vacas leiteiras mestiças com média de produção de 12 kg/dia e verificaram que a silagem de milho proporcionou os maiores consumos dos nutrientes, enquanto que para a dieta baseada em silagem de capim-elefante foi observado o menor consumo e digestibilidade dos nutrientes. Porém, as diferenças foram muito pequenas e, desta forma, o uso da silagem de capim-elefante para vacas de médio potencial leiteiro pode proporcionar a redução dos custos de produção de leite.

Este trabalho teve por objetivo avaliar composição químico-bromatológica da silagem de milho (*Zea mays* va AL-Bandeirantes) com níveis de inclusão de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Cameroon).

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no campo experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho (RO), no período de março a junho de 2011. A área do estudo está sob Latossolo Amarelo de textura argilosa e o clima é tropical úmido do tipo Am com estação seca bem definida (junho a setembro) e umidade relativa do ar de aproximadamente 89%.

A lavoura de milho foi colhida quando os grãos se apresentavam com textura farinácea, com as plantas contendo 32% de matéria seca (MS), atingindo rendimento de 32,4 t de matéria verde (MV) por ha, o que se deu aos 90 dias do plantio. Por sua vez, o capim-elefante foi colhido em avançado estágio de desenvolvimento, com cerca de 120 dias de rebrotação, contendo 27% de MS.

Após a colheita da forragem a ser ensilada, a mesma foi triturada, e acondicionada em sacos plásticos com capacidade de 5 Kg, em seguida foram fechados a vácuo, guardando as proporções entre os dois componentes, constituindo os silos experimentais. Com a finalidade de simular as condições de meio (temperatura, umidade) que ocorrem em um silo de maior volume, os sacos foram identificados e dispostos em uma caixa d'água de fibra de vidro de 1.000 L contendo silagem de milho.

Foram utilizados 15 silos experimentais, em delineamento inteiramente casualizado, sendo avaliados cinco níveis de substituição do milho pelo capim-elefante: 0% 25%, 50% 75% e 100% em três repetições.

No momento da ensilagem e após abertura dos silos, colheram-se 500 g de amostra, a qual foi seca em estufa ventilada a 65°C e moída a 1 mm, para posterior determinação do teor de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HM) e extrato etéreo (EE), conforme metodologia proposta por Campos et al. (2004). Em 100 ml de água destilada foram adicionados 25 g de amostra fresca de silagem e, uma hora após, efetuou-se a leitura do pH, para tanto se utilizou pHmetro digital. Essas análises foram feitas no Laboratório de Solos e Análise de Plantas da Embrapa Rondônia.

As variáveis foram submetidas à análise estatística com auxílio do programa computacional ASSISTAT 7.5 beta (ASSIS, 2012), por meio da análise de variância e teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Também foram submetidas à análise de regressão em relação aos níveis de substituição, pelo método de mínimos quadrados; optando-se pelo modelo que melhor descreveu a relação entre os dois fatores a partir dos níveis de significância do modelo (teste F) e dos coeficientes da regressão (teste t), e seus intervalos de confiança (IC) a 95% de probabilidade, bem como pelo coeficiente de determinação (R^2).

Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as médias de pH e da composição químico-bromatológica das silagens de milho com diferentes níveis de adição do capim-elefante. É possível observar que a silagem de capim teve o pH significativamente mais baixo que a silagem de milho e as silagens mistas de milho e capim independente do nível de inclusão deste último (25%, 50% ou 75%). Porém, os valores de pH observados (de 3,58 a 3,87) estão dentro da faixa considerada ideal por McDonald et al. (1991), que é entre 3,5 a 4,2, indicando que o processo de fermentação anaeróbica se deu de maneira adequada, com predominância de ácido lácteo na silagem, conferindo-lhe melhor qualidade (PEREIRA et al., 2008).

Tabela 1. Valores de pH, teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HM) e matéria mineral (MM) de silagens de milho com diferentes níveis de inclusão de capim-elefante.

Variáveis	Substituição do milho por capim-elefante (%)					CV (%)
	0	25	50	75	100	
pH (em água)	3,74 b	3,77 b	3,87 a	3,82 ab	3,58 c	1
MS (%)	31,8 a	29,4 b	28,5 bc	26,7 bc	27,1 c	2
PB (% na MS)	6,3 a	5,0 a	5,4 a	4,5 ab	2,7 b	15
FDN (% na MS)	71,7 b	72,3 b	74,5 ab	77,5 a	77,2 a	3
FDA (% na MS)	37,7 c	41,3 bc	44,7 ab	49,7 a	49,2 a	4
HM (% na MS)	33,9 a	31,0 ab	29,9 ab	27,8 b	27,9 b	7
EE (% na MS)	6,2 ab	6,8 a	4,7 abc	3,4 bc	2,8 c	22
MM (% na MS)	2,1 b	2,8 ab	3,2 a	2,9 ab	3,0 ab	14

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si (Tukey a 5%).
CV = coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em estudos anteriores (FERREIRA et al., 1995; RODRIGUES et al., 2002; BERNARDINO et al., 2005; ZANINE et al., 2007) onde a silagem de capim-elefante foi avaliada, os valores de pH observados variaram de 4,01 a 5,10, os quais são maiores que os observados no presente estudo, provavelmente porque quando o capim-elefante é colhido na idade ideal de corte (entre 60 e 90 dias), ocorre uma grande limitação da forrageira para ensilagem em virtude da umidade excessiva que favorece a ocorrência de fermentações secundárias indesejáveis durante o processo de ensilagem (LIMA; EVANGELISTA, 2007). Isso ficou evidenciado no estudo de Braga et al. (2001) quando silagens confeccionadas com capim-elefante em diferentes idades de corte (56, 70, 84, 98 e 112 dias) apresentaram uma redução no pH de 4,46 para 3,96 com o avanço na idade de corte. No

presente estudo, o capim-elefante foi colhido com cerca de 120 dias de rebrotação e sua inclusão para ensilagem do milho diminuiu significativamente o teor de MS da silagem que acarretou em aumento no valor do pH (Tabela 1 e Figura 1), mas não ao ponto de mesma favorecer o crescimento de bactérias do gênero *Clostridium*, responsáveis pelas maiores perdas por fermentação que podem chegar a 50% e 18% de MS e energia, respectivamente (McDONALD et al., 1991).

Como o consumo de silagens apresenta relação com o teor de MS (REIS; SILVA, 2011), considerou-se que as silagens com 75% e 100% de capim-elefante não limitariam o consumo mesmo tendo apresentado os menores teores de MS (26,7% e 27,1%). Segundo Steen et al. (1998), há uma relação curvilínea entre o conteúdo de MS das silagens e o consumo, sendo este maior quando o teor de MS é superior a 25%.

Com relação aos teores EE, PB e HM das silagens (Tabela 1 e Figuras 2 e 3), estes apresentaram respostas inversamente proporcionais à substituição do milho por capim-elefante e se ajustaram a modelos lineares com taxas de decréscimos, à medida que aumentou a participação do capim-elefante na silagem, da ordem de -0,04, -0,03 e -0,06, respectivamente.

A análise de regressão para FDN e FDA (Figura 3) evidenciou taxas de incrementos de 0,06% e 0,12% nos respectivos teores desses compostos na silagem de milho à medida que aumentou a participação do capim-elefante na ensilagem. Estes comportamentos são desfavoráveis, uma vez que as elevações nos teores dos constituintes fibrosos limitam a qualidade das forragens destinadas à alimentação de ruminantes (DESCHAMPS, 1994), pois apresentam relação inversamente proporcional entre a capacidade que o animal tem de consumir determinado alimento e a digestibilidade da MS (KIRCHOF, 1997).

Segundo Mertens (1994), a natureza complexa do controle da ingestão em ruminantes não permite que procedimentos estatísticos simples mostrem a relação entre teor de FDN e o consumo, porém para animais adultos, o consumo é limitado pela demanda de energia desses animais e não pelo efeito de enchimento físico, quando o teor FDN da dieta é menor que 50-60%. Isso demonstra que a inclusão de capim-elefante diminui a qualidade nutricional da silagem de milho, podendo comprometer o desempenho de animais de alta produção sem suplementação. Porém, o uso de silagens de gramíneas tropicais pode ser considerado uma importante fonte para suplementação volumosa de animais de média produção (REIS; SILVA, 2011).

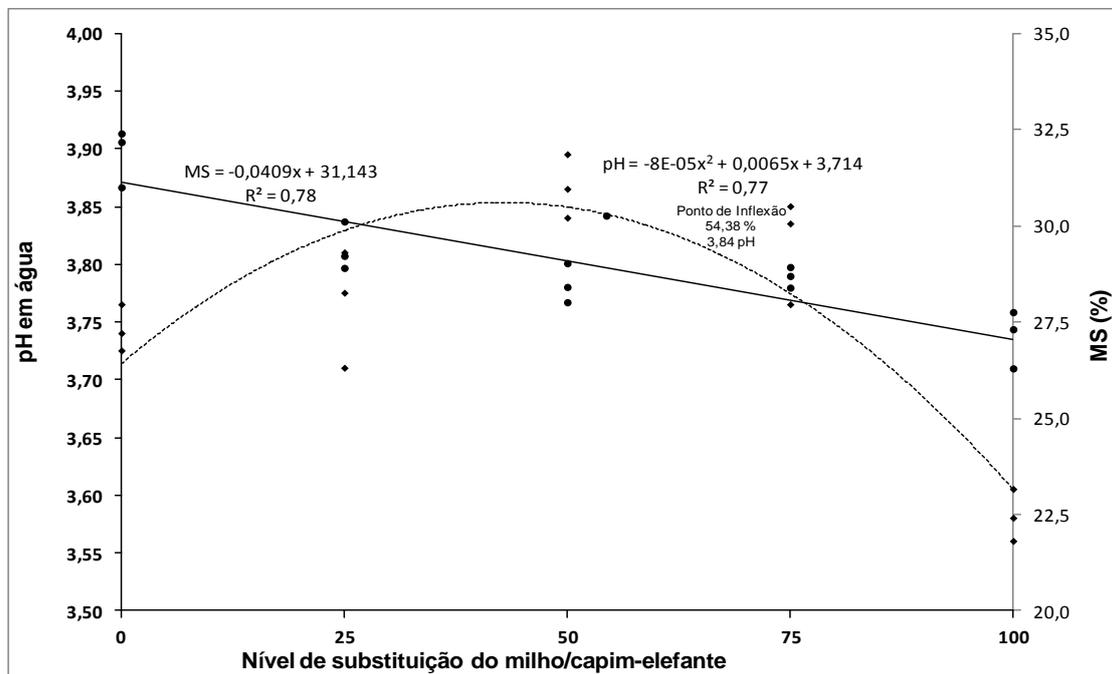


Figura 1. Respostas dos teores de matéria seca (MS) e pH da silagem de milho com inclusão de capim-elefante. Porto Velho, RO.
Fonte: Elaborado pelos autores.

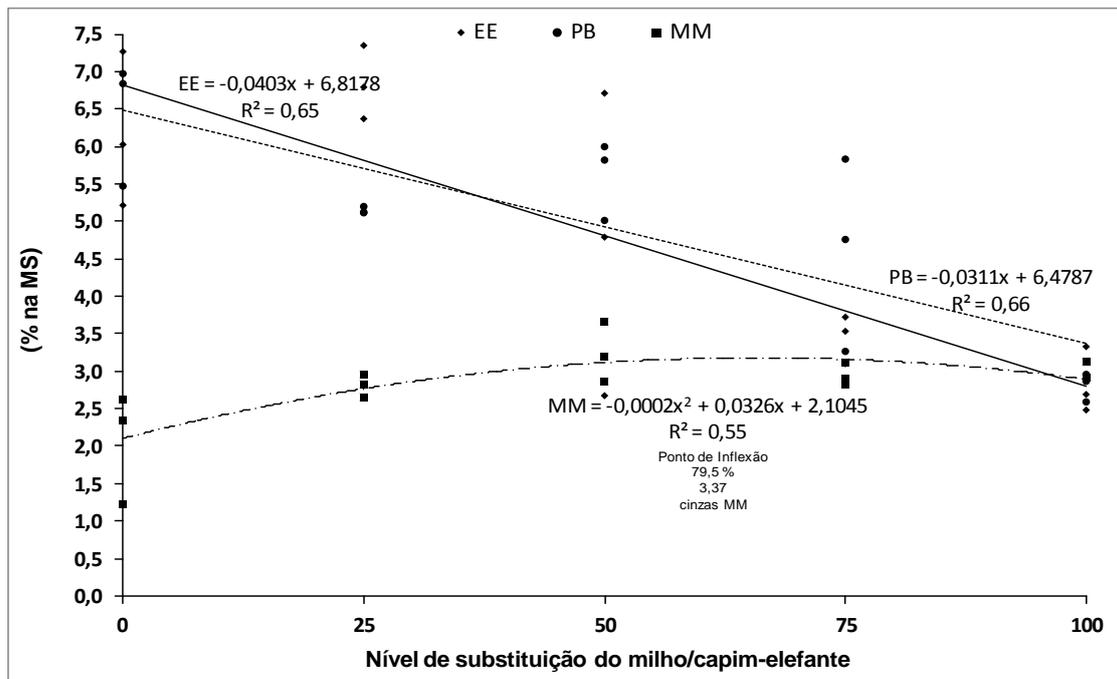


Figura 2. Respostas dos teores de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) da silagem de milho com inclusão de capim-elefante. Porto Velho, RO.
Fonte: Elaborado pelos autores.

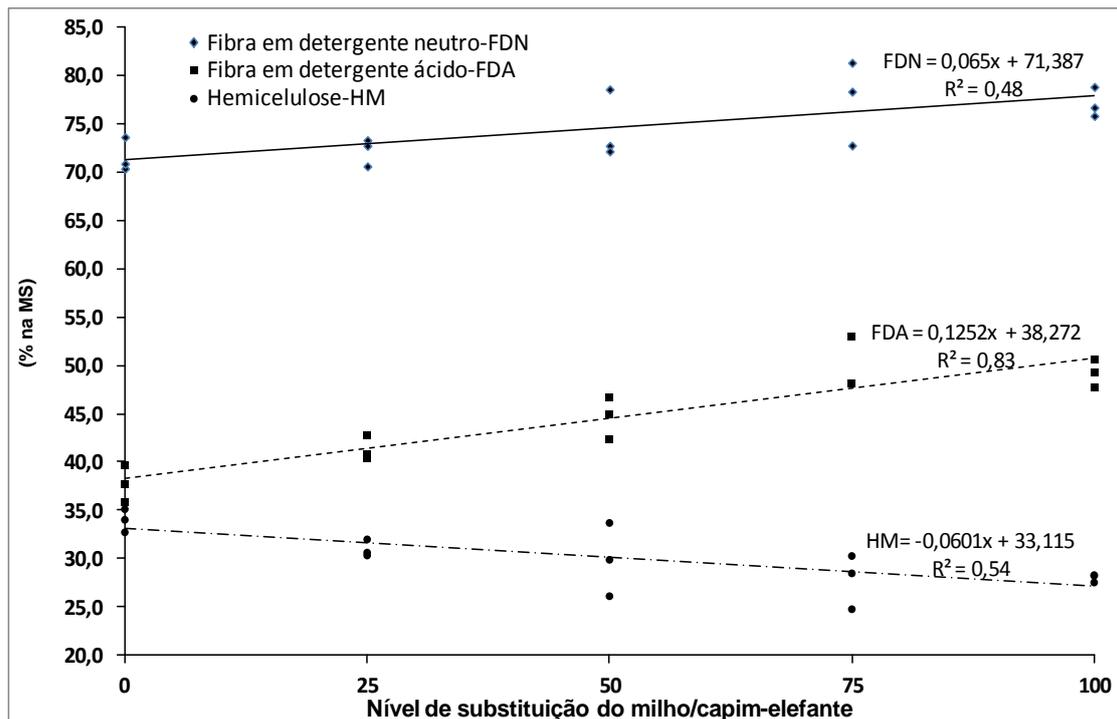


Figura 3. Respostas dos componentes da parede celular da silagem de milho com inclusão de capim-elefante. Porto Velho, RO.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Conclusões

No processo de ensilagem, a substituição do milho por forragem de capim-elefante cortado com 120 dias de rebrotação não provoca alterações no processo fermentativo, porém altera composição químico-bromatológica da silagem e compromete

seu valor nutricional. Por essa razão, na confecção de silagens mistas de milho e capim elefante recomenda-se a inclusão de no máximo 50% de capim-elefante para uso na alimentação de vacas de menor potencial produtivo, para animais que não estão produzindo leite e para engorda de bovinos.

Literatura citada

ASSIS, F. **Assistat**: Assistência Estatística. Disponível: <<http://www.assistat.com/indexp.html>>. Acesso em: 26 nov. 2012.

REIS, R. A.; SILVA, S. C. Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed.). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP. 2011. p. 83-114

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, J. F.G. C. (Ed.). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 450-493.

STEEN, R. W. J.; GORDON, F. J.; DAWSON, L. E. R.; PARK, R. S.; MAYNE, C. S.; AGNEW, R. E.; KILPATRICK, D. J.; PORTER, M.G. Factors affecting the intake of grass silage by cattle and prediction of silage intake. **Animal Science**, Cambridge, v. 66, n.1, 1998, p. 115-127.

BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R.; ROCHA, F. C.; SOUZA, A. L.; PEREIRA, O. G. Produção e características do efluente e composição bromatológica da silagem de capim-elefante contendo diferentes níveis de casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.34, n.6, Supl., p. 2185-2191, 2005.

CAMPOS, F. P. de; NUSSIO, C. M. B.; NUSSIO, L. G. Métodos de análise de alimentos. Piracicaba: FEALQ, [2004]. 135 p.

CYSNE, J. R. B. **Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com níveis crescentes de adição do subproduto da graviola (*Annona muricata* L.)**. 2004. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia apresentada ao Curso de Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará.

DESCHAMPS, F. C. Degradabilidade ruminal da matéria seca e da proteína de alguns alimentos utilizáveis na alimentação de ruminantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 23, n. 6, p. 898-908, 1994.

FERREIRA, J. J.; ZÚNIGA, M. C. P.; VIANA, M. C. M. Silagem mista de capim-elefante e milho versus silagens de capim-elefante e de milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Belo Horizonte. v. 24, n.26, p. 1027-1037, 1995.

KIRCHOF, B. **Alimentação de vaca leiteira**. Curitiba: Agropecuária, 1997. 111 p.

LAVEZZO, W. Ensilagem do capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 169-245.

LIMA, J. A.; EVANGELISTA, A. R. Silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). 2007. 32p. (Boletim de Extensão Rural, 85). Disponível em <<http://www.editora.ufra.br/upload/boletim/extensao-tmp/boletim-extensao-085.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2013.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage**. [s.l.]:Scholium International, 1991. p. 155.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P.; DIAS, F. N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2001. p. 319.

OLIVEIRA, I. S. de; CABRAL, L. da S.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G. de; RODRIGUES, R. C.; MORENZ, M. J. F. Consumo, digestibilidade e desempenho de vacas leiteiras submetidas a dietas baseadas em volumosos tropicais no Centro Oeste do Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, Cali, v. 23, n. 11, 2011. Disponível em: <http://www.lrrd.org/lrrd23/11/oliv23224.htm>. Acesso em: 22 jul. 2013.

PEREIRA NETO, M.; MACIEL, F. C.; VASCONCELOS, R. M. J. de. **Produção e uso de silagens**. Natal: EMPARN, 2009. 30 p. il. (EMPARN. Circuito de Tecnologias Adaptadas para a Agricultura Familiar, 2).

PEREIRA, R. G. A; TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. L.; MAGALHÃES, J. A. **Processos de ensilagem e plantas a ensilar**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 13 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 124).

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; PINTO, L. F. B.; PEREIRA, O. G. Características fermentativas e composição químico-bromatológica de silagens de capim-elefante com ou sem *Lactobacillus plantarum* e farelo de trigo isoladamente ou em combinação. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, Jcv. 8, n. 4, p. 621-628, 2007.

**Circular
Técnica, 131**

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
PAÍS RICO E SEM Pobreza

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Rondônia
BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.
Fone: (69)3901-2510, 3225-9384/9387
Telefax: (69)3222-0409
www.cpafro.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2013): 100 exemplares

**Comitê de
Publicações**

Presidente: *Cléberson de Freitas Fernandes*
Secretárias: *Marly de Souza Medeiros e*
Sílvia Maria Gonçalves Ferradaes
Membros: *Marília Locatelli*
Rodrigo Barros Rocha
José Nilton Medeiros Costa
Ana Karina Dias Salman
Luiz Francisco Machado Pfeifer
Fábio da Silva Barbieri
Maria das Graças Rodrigues Ferreira

Expediente

Normalização: *Daniela Maciel*
Revisão de texto: *Wilma Inês de França Araújo*
Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*