



## QUALIDADE DO FENO DA RAMA DA MANDIOCA (*Manihot sculenta* Crantz) E FOLHA DE EMBAÚBA (*Cecropia pachystachya*) ARMAZENADOS POR QUATRO MESES NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, ACRE, BRASIL

Clóvis Pires de Araújo Silva Júnior<sup>1</sup>, Fábio Augusto Gomes<sup>2</sup>, Luis Henrique Ebling Farinatti<sup>2</sup>, Daniel Moreira Lambertucci<sup>3</sup>, José Genivaldo do Vale Moreira<sup>2</sup>

1. Graduando em Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Acre – Cruzeiro do Sul, Brasil (clovis.lanna@gmail.com)
2. Professor da Universidade Federal do Acre
3. Professor do Instituto Federal do Acre

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

### RESUMO

Objetivou-se avaliar a qualidade bromatológica do feno da rama de mandioca e da folha de embaúba armazenados por um período de quatro meses em uma região tropical quente e úmida. Foram utilizados cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) locais, colhidas manualmente aos quatro meses de idade e folhas de embaúba (*Cecropia pachystachya*) locais, colhidas no período de frutificação. As características bromatológicas avaliadas foram: teor de Matéria Mineral (MM), Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Lignina, Celulose, Hemicelulose e Digestibilidade *In Vitro* da Matéria Seca (DIVMS). Observou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) dos teores de MM e MS para ambos os fenos (rama de mandioca e embaúba) entre os meses de janeiro a abril. O teor de PB do feno de embaúba variou significativamente ( $P < 0,05$ ). Os teores de celulose e hemicelulose variaram ( $P < 0,05$ ) no feno de rama de mandioca. Os teores de PB, FDN, FDA, lignina e DIVMS não alteraram ( $P > 0,05$ ) durante o período avaliado no feno de rama de mandioca. Os teores de FDN, FDA, celulose, hemicelulose, lignina e DIVMS não alteraram ( $P > 0,05$ ) em função do tempo no feno de embaúba. Os fenos de rama de mandioca e embaúba possuem potencial de utilização na nutrição de ruminantes. A conservação de forragem na forma de feno pode ser utilizada em regiões tropicais úmidas como o Vale do Juruá.

**PALAVRAS-CHAVE:** Digestibilidade, forragem conservada, qualidade nutricional.

### HAY QUALITY OF CASSAVA FOLIAGE (*Manihot sculenta* Crantz) AND EMBÚBA LEAF (*Cecropia pachystachya*) STORED BY FOUR MONTHS IN THE WESTERN AMAZON, ACRE, BRAZIL

### ABSTRACT

Objective evaluate the bromatological quality of cassava foliage and embaúba leaf hay stored for a period of four months in a hot and humid tropical region. Were used sites cassava cultivars (*Manihot esculenta* Crantz), handpicked by four months of age and sites embaúba leaves (*Cecropia pachystachya*), harvested fruiting period. Were evaluate

the following chemical characteristics: content Mineral Matter (MM), Dry Matter (DM), Crude Protein (CP), Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), lignin, cellulose, hemicellulose and In vitro Dry Matter Digestibility (IVDMD). There was a significant difference ( $P < 0,05$ ) to the levels of MM and MS for both hay (cassava foliage and embaúba leaf) between the months from January to April. The CP hay of embaúba leaf varied significantly ( $P < 0,05$ ). The contents of cellulose and hemicellulose varied ( $P < 0,05$ ) to the cassava foliage hay. The CP, NDF, ADF, lignin and IVDMD did not affect ( $P > 0,05$ ) during the study period to the cassava foliage hay. NDF, ADF, cellulose, hemicellulose, lignin and IVDMD did not affect ( $P > 0,05$ ) as a function of time to the embaúba leaf hay. Cassava foliage and embaúba leaf hay have potential use in ruminant nutrition. The conservation of forage as hay can be use in humid tropical regions like Vale do Juruá.

**KEYWORDS:** Conservation forage, digestibility, nutritional quality.

## INTRODUÇÃO

A pecuária bovina de corte é o segmento mais importante do setor agropecuário, pois além de ser uma atividade econômica presente em todo o território nacional, é uma exploração tipicamente desbravadora que emprega mais de sete milhões de brasileiros (ARRUDA, 1997).

De acordo com MAPA (2008), citado por KUNZ et al., (2009), a pecuária apresenta grande contribuição no agronegócio brasileiro com forte tendência de crescimento para os próximos anos, havendo uma expressiva mudança do país no cenário mundial. Estudos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011) apontam ainda que, nos anos de 2018/2019, as exportações de carne bovina, de frango e suína representarão respectivamente, 60,6%, 89,7% e 21% do comércio mundial de carne. A produção destes três tipos de carne juntas passarão de 24,6 milhões de toneladas em 2008, para 37,2 milhões em 2018, dos quais metade deste valor deverá ser absorvido pelo mercado interno.

Considerando o crescente aumento da demanda de alimentos para suprir os diferentes sistemas de produção animal, várias alternativas vêm sendo criadas para satisfazer as necessidades. Uma alternativa real seria a produção de feno, sendo este uma mistura de plantas ceifadas e secas, geralmente gramíneas e/ou leguminosas, usada como forragem para alimentação de ruminantes. Durante seu processo de produção, a desidratação do material mantém seu valor nutritivo, permitindo sua armazenagem por um longo período (HADDAD & CASTRO, 1998).

É sabido que as diferentes regiões do Brasil apresentam do ponto de vista da biodiversidade, inúmeros recursos alimentares próprios e específicos, como é o caso do grande Bioma Amazônico, especialmente o estado do Acre. Nesta região, destaca-se a cultura da mandioca (*Manihot Sculenta* Crantz) que compreende mais de 200 espécies. Calcula-se que existam mais de sete mil variedades de mandioca que, sem dúvida, são potencialmente úteis para os programas de alimentação animal. A mandioca constitui uma das principais explorações agrícolas do mundo; entre as tuberosas, perde apenas para a batata. O Brasil é responsável por aproximadamente 12% da mandioca produzida no mundo (IBGE, 2008).

Segundo TIESENHAUSEN (1987) e TAKAHASHI & GONÇALO (2005) a

mandioca além de ser consumida diretamente como alimento humano pode, ainda, ser usada para consumo animal, seja na forma *in natura* ou através dos restos culturais, folhas, caule e subprodutos. Os resíduos agroindustriais da mandioca, como a casca, farinha de varredura e massa de fecularia podem ser usados na alimentação de ruminantes (MARQUES & CALDAS NETO, 2002).

Além da raiz e dos resíduos das indústrias, a mandioca possui os restos culturais ou a parte aérea, que é composta por folha e colmo. A parte aérea da mandioca pode ser usada na alimentação animal, pois o seu valor nutritivo e produção por área são consideráveis (MODESTO et al., 2008). Esse material pode ser usado na forma fresca, ensilada ou na forma de feno (LEONEL, 2001).

Apesar do alto teor de proteína nas folhas de mandioca, a presença de tanino condensado na fibra em detergente neutro pode diminuir o valor real da proteína (TEO et al., 2010). Segundo BARBOSA (1994), a secagem do feno da rama de mandioca tem influência nos níveis de tanino *condensado*, influenciando na qualidade da proteína, pois a presença de taninos inibe o ataque dos herbívoros vertebrados ou invertebrados diminuindo a palatabilidade, dificultando a digestão, produção de compostos tóxicos a partir da hidrólise do tanino.

Embora sejam escassos os estudos com a espécie, outra fonte potencialmente utilizável para produção de feno para alimentação animal seria a conhecida Embaúba (*Cecropia Pachystachya*). É uma planta da família Urticaceae, características da margem de florestas, possuindo um rápido desenvolvimento, sendo abundante em todo território Brasileiro.

A embaúba é conhecida por vários nomes populares como: umbaúba, embaúba, imbaúba, umbaúba-do-brejo, árvore-da-preguiça, pau de lixa, entre outras (HIKAWCZUK et al., 1998). É característica de solos de maior umidade, típica da borda de matas, clareiras grandes e de estradas, tendo preferência por locais ensolarados, sendo rara sua presença no interior de matas fechadas. Sua época de florescimento abrange, no geral, os meses de setembro a outubro, sendo sua frutificação entre os meses de maio a junho, com desenvolvimento a campo considerado rápido. Os frutos são procurados pelas aves e servem de alimento a várias espécies de peixes, como pacu, piraicanjuba e outros.

Essa planta se distribui desde o México até a Argentina. No Brasil, situa-se principalmente da Amazônia ao litoral do Nordeste, passando por Sudeste, Centro-Oeste e chegando até Santa Catarina. Está presente tanto na área dos cerrados quanto na de florestas variadas (ESALQ - USP, 2003).

Segundo LORENZI (1998), a madeira de embaúba, em condições adversas, é extremamente suscetível ao ataque de organismos xilófagos (bactérias, fungos etc.). Seus princípios ativos são utilizados, de forma natural, no tratamento de diabetes, tosse, bronquite e para efeitos diuréticos.

O objetivo deste trabalho, dentro do contexto da tecnologia de alimentos alternativos, versará sobre estudos direcionados a produção e qualidade bromatológica do feno da rama da mandioca e das folhas de embaúba, propiciando inovações tecnológicas viáveis que garantam o desenvolvimento sustentável da região sem ônus ao meio ambiente, viabilizando para as comunidades locais melhorias nos sistemas de produção de ruminantes já existentes.

## MATERIAL E METODOS

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal do Acre – UFAC/Campus Floresta, localizado no município de Cruzeiro do Sul – AC nos meses de janeiro a abril do ano 2013. Conforme classificação de Köppen o clima da região de Cruzeiro do Sul é classificado como tropical úmido Af com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e ausência de estação seca. A altitude média é de 170 metros com precipitação média anual é de 2074 mm segundo CAVALCANTE & SOUZA, (2010).

Foram utilizados ramos foliares de cultivares de mandioca locais (*Manihot esculenta* Crantz), colhidas manualmente aos quatro meses de idade, bem como utilização de folhas de embaúba (*Cecropia pachystachya*) locais, colhidas no período de frutificação. As plantas foram picadas em picadeira estacionária em partículas de 2 a 3 cm de tamanho. Este processo foi realizado logo após a colheita do material, para acelerar o processo de secagem, facilitar o armazenamento e a conservação.

Depois de triturados, os materiais foram expostos ao sol, em camadas uniformes, proporcionando uma densidade de até 15 kg/m<sup>2</sup>, com o objetivo de reduzir o teor de umidade existente nos materiais *in natura* (65% a 80%), para 10 a 14% no feno. Para acelerar a secagem, os materiais foram revolvidos a cada duas horas, com um rodo de madeira, no sentido do maior comprimento. No final do dia, o material foi reunido em montes e protegidos com uma lona plástica, evitando assim que, durante a noite, readquirisse parte da umidade perdida durante o dia.

O armazenamento do feno foi realizado em sacos de aniagem ou ráfia, tendo-se o cuidado de colocá-los em local com boa ventilação, baixa umidade relativa do ar (URA) e protegidos da chuva. Para evitar fermentações indesejáveis e consequente deterioração do produto, os materiais foram armazenados em local com URA não superior a 14%.

A porcentagem de matéria seca (MS) foi determinada conforme SILVA & QUEIROZ (2002). A determinação da Matéria Mineral (MM) foi realizada pelo seguinte método: após a secagem foram tirados 5g de cada amostra, colocados em cadinhos de porcelana e levados para a mufla para queima do material orgânico a temperatura variando entre 200°C à 600°C por um período de quatro horas logo após foram feitos os cálculos para determinação da matéria mineral total.

Para o teor de nitrogênio, utilizou-se o aparelho de destilação a vapor Kjeldahl e o teor de proteína bruta (PB) calculado utilizando o fator de conversão 6,25, conforme a A.O.A.C. (2000).

As análises de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, celulose e hemicelulose foram realizadas segundo a metodologia descrita por VAN SOEST, (1994).

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi determinada de acordo com o método das duas etapas, descritas por SILVA & QUEIROZ, (2002).

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A constante procura por alternativas de alimentos não competitivos com a

alimentação humana vem incentivando estudos de maneira a utilizar recursos regionais disponíveis que possam ser utilizados na alimentação de ruminantes, tornando as rações menos onerosas.

Os valores referentes à qualidade bromatológica do feno da rama de mandioca estão apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1.** Valores médios de Matéria Mineral (MM), Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Lignina, Celulose, Hemicelulose, FDN (Fibra em Detergente Neutro), FDA (Fibra em Detergente Ácido) e Digestibilidade *In Vitro* da Matéria Seca (DIVMS) do feno da rama de Mandioca.

Parâmetros	Rama de Mandioca (%) <sup>1</sup>				CV (%)
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	
MM (%) <sup>2</sup>	3,76b	4,28a	4,30a	3,88b	3,43
MS (%) <sup>2</sup>	87,28b	87,76b	87,47b	89,94a	0,69
PB (%) <sup>2</sup>	21,75a	20,17a	20,17a	20,30a	6,36
FDN (%) <sup>2</sup>	64,15a	64,68a	64,68a	65,77a	2,33
FDA (%) <sup>2</sup>	52,51a	53,49a	54,02a	54,60a	2,51
Celulose (%) <sup>2</sup>	41,95a	35,34b	35,53b	34,70b	5,59
Hemicelulose (%) <sup>2</sup>	5,62a	4,62b	4,75b	4,34b	9,97
Lignina (%) <sup>2</sup>	8,97a	8,56a	8,56a	8,56a	7,30
DIVMS (%) <sup>2</sup>	55,73a	55,04a	57,07a	55,02a	2,02

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras diferentes, na linha, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

<sup>2</sup>Análises realizadas no Laboratório de Bioquímica de Alimentos - CMULT/UFAC.

Verificando os valores obtidos para MM dentro dos meses trabalhados, observou-se que houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os meses de janeiro a abril. Verificou-se baixa variabilidade da MM ao longo do tempo. FIGUEIREDO et al., (2012) verificaram que o teor de MM do feno da rama de mandioca foi de 5,53%, próximo ao teor observado nesse experimento. FERREIRA et al., (2011), analisando nove variedades de mandioca, encontraram teores superiores de MM no feno da parte aérea da mandioca, variando entre 8,64 e 10,26%. SOUZA et al., (2012), avaliando diferentes variedades de mandioca, verificaram teores de MM do feno da rama de mandioca entre 7,54 e 8,05%, superiores ao observado nessa pesquisa.

Observou-se diferenças significativas para os teores MS, entre os meses estudados. A porcentagem de MS no mês de janeiro foi de 87,28% ficando inferior ao mês de abril que obteve um valor de 89,94%, evidenciando o correto armazenamento do feno da rama de mandioca. O teor de umidade de um bom feno deve variar de 10 a 14% de água para um bom armazenamento. Comparando os dados obtidos para raspa de mandioca e casca de mandioca segundo MARQUES et al., (2000), que obtiveram uma média de 88,7% de matéria seca, o feno da rama de mandioca ficou dentro dos padrões desejados para uma boa fenagem. SOUZA et al., (2012) encontraram valor médio de 91,85% de MS no feno de parte aérea de mandioca de diferentes variedades. FERREIRA et al., (2011) observaram valores entre 84,73 e 88,30%, inferiores ao encontrado nesse experimento.

Analisando os teores de PB entre os meses trabalhados, observou-se que não

houve diferenças significativas ( $P>0,05$ ), permanecendo um teor de proteína bruta ótimo para o feno da rama de mandioca. O resultado médio do feno da rama de mandioca foi de 20,59% sendo superior ao encontrado por SOUZA (2012), com média de 17,60% PB. FIGUEIREDO et al., (2012) verificaram teor de 17,92% de PB no feno da parte aérea da mandioca, teor inferior ao observado nesse experimento.

NUNES IRMÃO et al., (2008), no estudo do feno da variedade de mandioca Coqueiro, no Sudoeste Baiano, encontraram, em plantas colhidas aos oito meses de plantio, valores médios de 90,14; 22,84; 9,13% para MS, PB e MM, respectivamente.

Em relação aos teores de lignina não houveram diferenças significativas ( $p>0,05$ ) para os meses analisados, com média de 8,56% para todo o período.

Analisando os dados obtidos para a celulose e hemicelulose, houve diferenças significativas ( $p<0,05$ ) para ambas variáveis, dentro dos tratamentos estudados. Tanto a celulose quanto a hemicelulose apresentaram o mesmo comportamento, com queda dos valores ao longo do tempo de armazenamento. No mês de janeiro o teor de celulose verificado foi de 41,95% e de 34,70% em abril. O teor de hemicelulose variou de 5,62% em janeiro para 4,34% em abril.

Para os teores de FDN, FDA, lignina e DIVMS, não foram verificadas diferenças significativas ( $p>0,05$ ) a medida que passou o tempo de armazenamento do feno de rama de mandioca. Os teores de FDN observados variaram de 64,15 a 65,77% e os teores de FDA de 52,51 a 54,60%. SOUZA et al., (2012) observaram valores superiores de FDN e inferiores de FDA, podendo ser explicado pela quantidade de hastes (colmos) colhidos no momento da fenação. Quanto maior o teor de hastes, maior a porcentagem de tecido altamente lignificado e menor o teor de FDN, diminuindo assim a digestibilidade da fibra do produto final (feno).

A rama de mandioca corresponde a, aproximadamente 50% do peso total da planta colhida segundo ALMEIDA et al., (1990), com bom potencial para alimentação animal, devido ao seu alto teor proteico em relação a outros volumosos como capim-elefante, cana-de-açúcar e pastagens em geral.

Os valores referentes à qualidade bromatológica do feno da folha de embaúba estão apresentados na Tabela 2.

Analisando os dados obtidos para MM, observou-se diferenças significativas ( $P<0,05$ ) entre os meses trabalhados. Comportamento similar foi observado para o feno de rama de mandioca.

Para os valores de MS, verificou-se diferenças significativas ( $P<0,05$ ) ao longo do tempo, com aumento do teor de MS de 86,54% em janeiro para 89,29% em abril, mesmo comportamento observado no feno de rama de mandioca. FERREIRA FILHO (1995), citado por SILVA & VELOSO (2011), avaliando os teores de matéria seca do feno da rama de mandioca para alimentação de vacas leiteiras, verificaram um teor de 90% de MS do material armazenado. A fenação da folha de embaúba ficou dentro dos padrões desejados.

Observou-se diferenças significativas ( $P<0,05$ ) para o teor de PB: 21,75% no mês de janeiro e 17,56% em abril. Maiores investigações tornam-se necessárias para identificar as possíveis causas da queda do teor de PB no feno de folha de embaúba.

**TABELA 2.** Valores médios de Matéria Mineral (MM), Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Lignina, Celulose, Hemicelulose, FDN (Fibra em Detergente Neutro), FDA (Fibra em Detergente Ácido) e Digestibilidade *In Vitro* da Matéria Seca (DIVMS) do feno da folha de embaúba.

Parâmetros	Folha de Embaúba (%) <sup>1</sup>				CV (%)
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	
MM (%) <sup>2</sup>	7,64c	8,03b	8,05a	7,75ab	2,38
MS (%) <sup>2</sup>	86,54b	86,57b	86,66b	89,29a	0,50
PB (%) <sup>2</sup>	21,75 <sup>a</sup>	18,31b	18,45b	17,56b	3,30
FDN (%) <sup>2</sup>	62,54 <sup>a</sup>	62,20a	62,20a	62,26a	1,69
FDA (%) <sup>2</sup>	49,88 <sup>a</sup>	49,35a	49,47a	49,72a	1,92
Celulose (%) <sup>2</sup>	34,11 <sup>a</sup>	32,75a	32,82a	32,65a	3,39
Hemicelulose (%) <sup>2</sup>	4,50 <sup>a</sup>	4,96a	4,99a	5,20a	7,98
Lignina (%) <sup>2</sup>	5,74 <sup>a</sup>	6,36a	6,36a	6,36a	6,65
DIVMS (%) <sup>2</sup>	55,96 <sup>a</sup>	55,89a	55,86a	56,45a	1,87

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras diferentes, na linha, diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

<sup>2</sup>Análises realizadas no Laboratório de Bioquímica de Alimentos - CMULT/UFAC.

Não se observou diferença estatística ( $P > 0,05$ ) para os teores de FDN, FDA, celulose, hemicelulose, lignina e DIVMS. O feno da folha de embaúba, mantido nas condições adequadas de armazenagem, mantém a estabilidade dos nutrientes supracitados, além da manutenção da DIVMS.

Observa-se alto teor de FDA no feno, podendo ser um fator limitante para o uso desse volumoso em dietas de ruminantes. Segundo PAULINO et al., (2008), dietas de animais ruminantes devem conter alta quantidade de matéria seca potencialmente digestível, com elevados teores de celulose e hemicelulose e baixos teores de lignina, associado a baixos teores de FDA, favorecendo a adequada fermentação da fibra ingerida pelo animal.

No presente estudo, observou-se elevados teores de FDA e lignina nos fenos de rama de mandioca e folha de embaúba, comparando-se a outros volumosos utilizados na nutrição de ruminantes. Maiores estudos são necessários para avaliar *in vivo* o desempenho de ruminantes quando alimentados com os volumosos pesquisados, avaliando o consumo de matéria seca total e a digestibilidade *in vivo* dos materiais, permitindo assim maior clareza na aplicação dessas alternativas alimentares para a região do Vale do Juruá.

## CONCLUSÕES

O feno de rama de mandioca e o de folha de embaúba apresentaram níveis bromatológicos satisfatórios para a alimentação dos ruminantes, porém com elevados teores de fibras de baixa degradabilidade, necessitando-se de maiores estudos para avaliar o potencial de utilização desses volumosos na nutrição animal.

O ambiente quente e úmido dos trópicos brasileiros não deteriora a qualidade nutricional de fenos, mantendo os teores químicos e bromatológicos adequados durante

o período avaliado.

## REFERÊNCIAS

A.O.A.C Official Methods of Analysis. **Association of Official Analytical Chemist.** EUA, 2000.

ALMEIDA, X. E.; AGOSTINI, I.; TERNES, M. Aproveitamento da parte aérea da mandioca na alimentação de bovinos. **Agrop. Catarinense**, p. 30-33, 1990.

ARRUDA, Z. J. **A pecuária de corte no Brasil e resultados econômicos de sistemas alternativos de produção.** In: Simpósio sobre pecuária de corte, 4. Piracicaba, 1996. Anais do 4º simpósio de sobre pecuária de corte. FEALQ, 1997, p.259-273.

BARBOSA, M.A. **Palhada de milho suplementada com feno de rama de mandioca e farelo de algodão na alimentação de ruminantes.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1994. (Tese de Doutorado).

CAVALCANTE, A.J.; SOUZA, L.P. **Características climáticas em Cruzeiro do Sul Acre.** Congresso de iniciação Científica xix da UFAC/ Campus Floresta. 2010.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ – ESALQ. **Árvores medicinais - embaúba.** 2003. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/trilhas/medicina/am26.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2004.

FERREIRA, D.F. **SISVAR: Sistema de Análise de Variância.** Lavras – MG: UFLA, 2000.

FERREIRA, M.; MACHADO, L.C.; FERREIRA, W.M.; SILVA, J. Parte aérea de diferentes cultivares de mandioca como fonte de fibra para utilização na alimentação animal. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.7, p.1-11, 2011.

FIGUEIREDO, A.V.; ALBUQUERQUE, D.M.N.; LOPES, J.B.; FARIAS, L.A.; MARQUES, C.M.; CARVALHO FILHO, D.U. Feno de rama de mandioca para suínos em terminação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.791-803, 2012.

HADDAD, C.M.; CASTRO, F.G.F. Produção de feno. Simpósio sobre manejo da pastagem, **Anais...**v.15, p.151-171, 1998.

HIKAWCZUK, V.J.; SAAD, J.R.; GUARDIA, T.; JUAREZ, A.O.; GIORDANO, O.S. Anti-inflammatory activity of natural compounds isolated from *Cecropia pachystachya*. **Anales de la Asociación Química Argentina**, v.86, n.3-6, p.167-170, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Banco de dados agregados. 2008. Disponível em: <http://WWW.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 02 de junho de 2012.

KUNZ, A.; MIELE, M.; STEINMETZ, R.L. Advanced swine manure treatment and utilization in Brazil. Amsterdam, **Bioresource Technology**, v.100, n.22, p.5485-5489, 2009.

LEONEL, M.O, Farelo subproduto da Extração de Fécula de Mandioca. In: CEREDA, M.P. Manejo, Uso e Tratamento de Subprodutos da Industrialização da Mandioca. V.4, **Fundação Cargill**, São Paulo, 2001, p.211-216.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas**. 2.ed. São Paulo: Plantarum, 1998, 352p.

MARQUES, A.J.; PRADO, N.I.; ZEOULA, M.L.; ALCALDE, C.R.; NASCIMENTO, W.G. Avaliação da Mandioca e Seus Resíduos Industriais em Substituição ao Milho no Desempenho de Novilhas Confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.

MARQUES, J.A.; CALDAS NETO, S.F. **Mandioca na alimentação Animal: Parte Aérea e Raíz**. Campo Mourão –PR.CIES, 28p., 2002.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do agronegócio mundial e do Brasil 2006/08 a 2017/18**: resumo executivo. Disponível em:[http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos\\_portal/proj\\_agro.pdf](http://www.agricultura.gov.br/images/MAPA/arquivos_portal/proj_agro.pdf). Acesso em: 10 de jan. 2011.

MODESTO, E.C., SANTOS, G.T., ZAMBOM, M.A.; DAMASCENO, J.C.; BRANCO, A.F.; VILELA, D. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em vacas gestantes alimentadas com silagem de rama de mandioca, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.944-950, 2008.

NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO, M.P.; PEREIRA, L.G.R.; FERREIRA, J.Q.; RECH, J.L.; OLIVEIRA, B.M. Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [Online]**, v.9, n.1, p.158-169, 2008.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALENTE, E.E.L. et al. Nutrição de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: DZO-UFV, 2008. p.131-169.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3ed. Viçosa: UFV, 2002, 235p.

SILVA, M.P.C.J.; VELOSO, M.C. **Mandioca na Alimentação do bovino leiteiro**. Viçosa, MG, 1ª edição, 2011, p.49.

SOUZA, A.S.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MOTA, A.D.S.; ROCHA, W.J.B; OLIVEIRA, C.R.;

AGUIAR, A.C.R.de; SANTOS, C.C.R.dos; MENDES, G.A. Potencial forrageiro e valor nutricional do feno de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.604-618, 2012.

TAKAHASHI, M.; GONÇALO, S. **A Cultura da Mandioca**. Ed. Olímpica: Paranaíba. 2005, 116p.

TEO, C.R.P.A.; PRUDENCIO, S.H.; COELHO, S.R.M.; TEO, M.S. Obtenção e caracterização físico-química de concentrado proteico de folhas de mandioca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.9, p.993-999, 2010.

TIESENHAUSEN, M.V.von. O Feno e a Silagem de Rama de Mandioca na Alimentação de Ruminantes. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte. v.13, n.145, p.42-47, 1987.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994, 476p.