

Valor nutricional dos resíduos industriais da guariroba (*Syagrus oleracea*) para ruminantes

Euclides Reuter de Oliveira¹, Flávio Pinto Monção², Andréa Maria de Araújo Gabriel¹, Roseli Aparecida dos Santos³, Lais Valenzuela Moura¹, Mariana Viegas dos Santos¹, Leandro do Valle Mendes da Silva¹

¹ Universidade Federal da Grande Dourados, Vila Progresso, CEP 79825-900, Dourados-MS, Brasil. Caixa Postal 533. E-mail: euclidesoliveira@ufgd.edu.br; andreagabriel@ufgd.edu.br; valenzuelamoura@bol.com.br; mariana.viegas26@hotmail.com; valle_leandro@hotmail.com

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Vila Industrial, CEP 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil. E-mail: moncaomoncao@yahoo.com.br

³ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Departamento de Zootecnia, Rodovia MGT 367, km 583, Alto da Jacuba, CEP 39100-000, Diamantina-MG, Brasil. E-mail: roseli.santos@ufvjm.edu.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição química e a degradação ruminal da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro das folhas e dos resíduos da industrialização da guariroba visando sua utilização na alimentação de ruminantes, utilizando-se o delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos (Resíduo de Limpeza 1 (RL1); Resíduo de Limpeza 2 (RL2); Resíduo de Limpeza 3 (RL3)) e três repetições. A folha apresentou melhores teores de matéria seca (34,43%) e proteína bruta (10,40%) em relação aos resíduos de limpeza. A degradabilidade potencial e efetiva da matéria seca foi maior na folha da guariroba (44,44 e 34,24%), respectivamente. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos para os teores de carboidratos não fibrosos e fração A + B1, sendo que os melhores resultados foram observados no resíduo RL3, 35,95 e 42,20%, respectivamente. Os resíduos estudados mostram particularidades quanto à composição química e à degradabilidade *in situ*, com características individuais que possibilitam a utilização na alimentação animal.

Palavras-chave: Alimentos alternativos, composição química, degradabilidade, fermentação

*Nutritional value of industrial waste of guariroba (*Syagrus oleracea*) for ruminants*

ABSTRACT

Aimed to evaluate the chemical composition and ruminal degradation of dry matter, crude protein and neutral detergent fiber of the leaves and the industrialization of waste guariroba for their use in ruminant feed, using the completely randomized design with four treatments (Residue Cleaning 1 (RL1); Waste Cleanup 2 (RL2); Residue Cleaning 3 (RL3)) and three replications. The sheet showed better dry matter (34.43%) and crude protein (10.40%) compared to cleaning residues. The potential and effective degradability of dry matter was higher in leaf guariroba (44.44 and 34.24%), respectively. There was a significant difference ($P < 0.05$) between treatments for the carbohydrate non fiber and fraction A + B1, and the best results were observed in the residue RL3, 35.95 and 42.20%, respectively. The residues studied show peculiarities in chemical composition and *in situ* degradability, with individual characteristics enabling use in animal feed.

Key words: Alternative foods, chemical composition, degradability, fermentation

Introdução

A guariroba, *Syagrus oleracea* (Mart.) J. Becc., é uma palmeira nativa do Brasil, ocorrendo frequentemente nos Estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e São Paulo (Hiane et al., 2011). Apresenta como nomes comuns: pati-amargosi, coqueiro amargoso, guerobera, guarirova, gueirova e amargoso (Berbari et al., 2008). A sua propagação é realizada por meio de sementes (coquinhos), ocorrendo durante os meses de agosto a fevereiro. O gênero *Syagrus* pertence à sub-família Arecoideae, possui 30 espécies distribuídas na América do Sul, sendo que a região central do Brasil apresenta a maior diversidade. Sendo que 16 espécies concentram-se na região nordeste e 14 são registradas para a floresta Atlântica (Henderson et al., 1995; Henderson & Medeiros-Costa, 2006).

A produção de guariroba tornou-se fonte de renda alternativa para agricultura familiar, devido suas características de cultivo, de produção e por ser mais lucrativo em comparação às demais atividades das propriedades rurais (Pinto et al., 2012). O cultivo da guariroba vem ganhando espaço na agricultura Brasileira, uma vez que apresenta grande potencial para a produção de palmito de boa qualidade, tornando viável a sua exploração comercial, principalmente como alternativa para a agricultura familiar (Pinto et al., 2012).

A industrialização da guariroba gera coprodutos que podem ser utilizados para vários fins, dentre estes à alimentação animal, podendo ser fornecida sob as formas de frutos, restos culturais (folhas) e resíduos. O uso de coprodutos da guariroba na alimentação animal tem recebido atenção especial devido o baixo custo de aquisição tornando os sistemas de produção mais lucrativo (Bosa et al., 2012) uma vez que, a alimentação é um dos fatores que mais onera os custos de produção. Desta forma, a avaliação da qualidade nutritiva desses coprodutos e os baixos custos de aquisição do mesmo é que se torna imprescindível determinar a forma de manejo e inclusão desses em dietas para ruminantes (Cruz et al., 2010).

O valor nutricional e a qualidade dos alimentos são determinados por complexa interação entre nutrientes ingeridos e a ação de microrganismos do trato digestivo, dos processos de degradação, digestão, absorção, transporte e utilização dos metabólicos, além da própria condição fisiológica do animal (Martins et al., 2000). Sendo assim, é fundamental a avaliação do valor nutricional dos coprodutos da guariroba, principalmente no que diz respeito as frações dos alimentos.

A quantificação da degradabilidade ruminal das diferentes frações dos alimentos permite maximizar a síntese de proteína microbiana, reduzir perdas energéticas e nitrogenadas (Goes et al., 2008) e balancear dietas que atendam às exigências dos microrganismos ruminais e do hospedeiro, resultando em maior produtividade animal e redução dos custos da dieta.

Objetivou-se com este estudo avaliar a composição química e a degradação ruminal da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro das folhas e dos resíduos da industrialização da guariroba visando sua utilização na alimentação de ruminantes.

Material e Métodos

A avaliação da composição químico-bromatológica e da degradabilidade de folhas e resíduos da guariroba foram

analisados num delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e três repetições.

Os tratamentos constituíram de folhas e dos resíduos caracterizados como: Resíduo de Limpeza 1 (RL1) - protoderme - meristema primário expresso como a parte mais grosseira e, mais externa do palmito; Resíduo de Limpeza 2 (RL2) - procampe - meristema secundário e o Resíduo de Limpeza 3 (RL3) - primórdio foliar caracterizado como o revestimento mais interno, em contato direto com a porção comestível, de cor mais escura segundo classificação de (Carvalho & Nakagawa, 2000).

As amostras das folhas foram coletadas em uma propriedade produtora de guariroba enquanto os resíduos do processamento do palmito foram obtidos na indústria "Guariroba Cunha", ambas localizadas em Itapuranga, GO.

As amostras das folhas e resíduos foram trituradas, embaladas em sacos plásticos, identificadas e secas em estufa a 65 °C por 72 h. Parte das amostras foram moídas em peneira de crivo 1 mm e analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) conforme a AOAC (1990) e a fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) conforme metodológica descrita por Van Soest et al. (1991).

Para o ensaio da degradabilidade ruminal foram utilizados três bovinos machos, castrados, providos de cânulas ruminais. Utilizou-se a técnica *in situ*, segundo recomendações propostas por Nocek (1988), através do uso de sacos de náilon, que mediam 7,0 x 14,0 cm, com porosidade aproximada de 53 μ . Amostras moídas, em peneiras de crivo 5 mm, das folhas e resíduos da limpeza da guariroba foram colocadas nos sacos, na quantidade que proporcionou uma relação aproximada de 20 mg de MS cm⁻² de superfície. Os sacos foram então incubados no rúmen por 0, 3, 6, 12, 24, 36, 48, 72 e 96 h. As amostras foram incubadas no rúmen, na sequência dos maiores para os menores tempos. Após a retirada, os sacos foram colocados em água com gelo, para cessar a atividade microbiana, e posteriormente lavados em água gelada e corrente até que esta estivesse límpida e sem material suspenso. Para estimação da fração prontamente solúvel, os sacos foram incubados no rúmen e imediatamente retirados, em seguida, lavados da mesma forma que os anteriores.

Os sacos com o material restante da degradação foram acondicionados em bandejas plásticas e colocados em estufa com circulação forçada, a 65 °C por 72 h até atingir peso constante. Por diferença de peso, foi determinado o desaparecimento da MS em função do tempo de incubação, sendo a complementação do cálculo da matéria seca determinada em estufa a 105 °C.

Os dados obtidos nos tempos de incubação para MS e PB foram ajustados por regressão não linear pelo método de Gauss-Newton, conforme a equação proposta por Ørskov & McDonald (1979): $Y = a + b(1 - e^{-ct})$, em que: Y = degradação acumulada do componente nutritivo analisado, após o tempo t; a = intercepto de curva de degradação quando t = 0, que corresponde à fração solúvel em água do componente nutritivo analisado; b = potencial de degradação da fração insolúvel em água do componente nutritivo analisado; a+b = degradação potencial do componente nutritivo analisado quando o

tempo não é fator limitante; c = taxa de degradação por ação fermentativa de b; t = tempo de incubação.

Depois de calculados os coeficientes a, b e c foram aplicados à equação proposta por Ørskov & McDonald (1979): $DE = a + (b \cdot c / c + k)$, em que: DE = degradação ruminal efetiva do componente nutritivo analisado; k = taxa de passagem do alimento. Assumiu-se taxas de passagem de partículas no rúmen estimadas em 5% h⁻¹.

A degradabilidade da FDN foi estimada utilizando-se o modelo de Mertens & Loften (1980): $R_t = B \times (1 - e^{-ct}) + I$, em que R_t = fração degradada no tempo t; B = fração insolúvel potencialmente degradável e I = fração indigestível. Após os ajustes da equação de degradação da FDN, procedeu-se à padronização de frações, conforme proposto por Waldo et al. (1972), utilizando-se as equações: $BP = B / (B + I) \times 100$; $IP = I / (B + I) \times 100$, em que: BP = fração potencialmente degradável padronizada (%); IP = fração indigestível padronizada (%); B = fração insolúvel potencialmente degradável e I = fração indigestível. No cálculo da degradabilidade efetiva da FDN, utilizou-se o modelo: $DE = B_p \times c / (c + k)$, em que BP é a fração potencialmente degradável (%) padronizada.

As médias quando significativas pelo teste de “F” foram analisadas pelo teste de Scott-knott ($P < 0,05$) por meio do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

A composição química da folha e resíduos de limpeza (RL) 1, 2 e 3 da guariroba (Tabela 1) apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) para todas as variáveis estudadas, sendo que a folha apresentou maior média para MST, PB e EE. Para os teores de FDN, FDA, as maiores médias foram observadas no RL1 e RL2 e os CHOT no RL2.

Tomando como base os parâmetros da composição química das folhas e resíduos da guariroba, pode-se inferir alternativas de aproveitamento e conservação desses materiais por meio da ensilagem, o que segundo a Embrapa (1991), para obter-se silagem de boa qualidade, o material utilizado deve ter de 30 a 35% de MS. Pela Tabela 1, o teor de MS da folha (34,43%) da guariroba demonstra ser adequada para ensilagem. Silva et al., (2011) avaliaram a maniçoba para ensilagem encontraram teor de MS de 27,66% e observaram boas características fermentativas. O teor de matéria seca é um parâmetro importante no processo da ensilagem, porque está relacionado à ação de microrganismos deletérios à qualidade do material

Tabela 1. Composição químico-bromatológica das folhas e resíduos industriais da guariroba

| Variáveis (%) | Folhas | RL1 | RL2 | RL3 |
|---------------|---------|---------|---------|---------|
| MST | 34,43 a | 19,18 c | 21,53 b | 15,03 d |
| PB | 10,40 a | 3,28 c | 2,90 d | 4,97 b |
| FDN | 53,12 c | 61,30 a | 61,05 a | 54,21 b |
| FDA | 38,92 b | 43,96 a | 43,29 a | 35,89 c |
| EE | 2,31 a | 0,33 b | 0,28 b | 0,22 b |
| MM | 7,57 c | 7,71 b | 6,87 d | 9,59 a |
| CHOT | 79,71 d | 88,73 b | 89,96 a | 85,19 c |

RL1: Resíduo de Limpeza 1; RL2: Resíduo de Limpeza 2; RL3: Resíduo de Limpeza 3; MST: matéria seca total; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; EE: extrato etéreo; MM: matéria mineral; CHOT: carboidratos totais. Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

ensilado, (à produção de efluentes e à redução do consumo voluntário (Cunha et al., 2009).

O alto teor de umidade é um fator limitante para a utilização dos resíduos da agroindústria de frutas, principalmente devido às perdas por efluente. Nesta pesquisa, em todos os resíduos, a percentagem de MS foi relativamente baixa o que pode apresentar perdas por efluentes e gases, caso seja ensilada, por este motivo, é interessante a utilização de aditivos, o que possibilitará fermentações desejáveis com efeito direto na qualidade nutritiva com implicações na palatabilidade e até mesmo na degradabilidade da mesma. Entretanto, os resíduos podem ser conservados de outras formas como o feno ou fornecidos aos animais *in natura*, evitando que sejam descartados no meio ambiente tornando uma fonte poluidora.

A folha da guariroba apresentou teor de PB maior que os resíduos de limpeza, sendo 68,46; 72,11 e 52,21% superior aos RL1, RL2 e RL3, respectivamente. (Cruz et al., (2010) avaliaram a composição bromatológica da silagem de capim-elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*) encontraram valores para proteína bruta para a casca do maracujá de 13,4%, sendo este valor próximo ao observado nesta pesquisa para a folha da guariroba. Considerando que a folha apresentou valor médio de 10,40% de proteína o que satisfaz a condição mínima para o bom funcionamento do rúmen, que segundo Van Soest (1994) varia de 6 a 8% de proteína bruta, as folhas de guariroba podem ser uma alternativa prática e econômica para as épocas de escassez de forragem.

Para os teores de PB dos resíduos de limpeza, o RL3 foi 34,0 e 41,64% superior à média dos resíduos RL1 e RL2, respectivamente, entretanto, os teores de PB dos resíduos foram inferiores 5%. Desta forma, os resíduos devem ser associados com alimentos ricos em PB para serem fornecidos aos ruminantes.

Entre os tratamentos, a folha da guariroba apresentou menor teor de FDN, 53,12%, sendo o maior teor observado no RL1 e RL2 com média de 61,17%. Os teores de FDN da folha e dos resíduos de limpeza da guariroba estão próximos de outros alimentos encontrados por autores que trabalharam com coprodutos como Hiane et al. (2011) que avaliaram a composição química do palmito de guariroba encontraram teores FDN de 29,92%. A FDN representa os carboidratos presentes na parede celular dos vegetais que são insolúveis em água, mas com potencial de degradação pela microbiota ruminal. Para os ruminantes, a FDN tem importância fundamental no processo de manutenção da saúde ruminal, como manutenção do pH, uma vez que, a fibra estimula a ruminação, salivagem e motilidade ruminal.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para os teores de FDA entre os tratamentos, sendo as menores médias constatadas no RL3 (35,89%) e nas folhas (38,92%). Como o RL3 corresponde à parte interna, próximo ao palmito da guariroba, possivelmente o teor de compostos fenólicos complexada com os carboidratos fibrosos é baixo, justificando o menor teor de FDA em relação às folhas e aos RL1 e RL2 que é a parte externa e intermediária do palmito da guariroba, respectivamente, provavelmente são partes mais lignificadas.

Neiva Júnior et al. (2007) avaliaram diversos coprodutos da agroindústrias como aditivo em silagem de resíduo de maracujá observaram teores de FDA para o resíduo de maracujá de 37,18% e para o aditivo sabugo de milho foi de 46,44%. Os autores observaram que a adição desse aditivo reduziu a digestibilidade da matéria seca.

Segundo Waldo (1986), o teor de FDN é normalmente utilizado para cálculo do consumo de forragens, e o teor de FDA tem sido utilizado para cálculo da digestibilidade dos alimentos volumosos, daí a importância do conhecimento dos valores bromatológicos. Sendo assim, os valores de FDA encontrados nos resíduos RL2 e RL3 podem expressar um efeito negativo na digestibilidade desse material comparados aos demais (Tabela 1). Segundo Van Soest (1994) a composição da parede celular é a característica dominante que limita o consumo, na maior parte das dietas oferecidas aos animais ruminantes. O aumento na concentração de material indigestível (fração c) ou de degradação lenta (fração B2) causa redução na taxa de passagem, limitando o enchimento do rúmen.

Conforme os valores nutricionais mostrados na Tabela 1, verifica-se a superioridade bromatológica da folha da guariroba em relação aos resíduos de limpeza (RL) 1, 2 e 3. Entretanto, verifica-se que os valores dos nutrientes das folhas e RL1, RL2 e RL3 da guariroba são próximos aos encontrados nas forragens. Desta forma, a utilização dos resíduos da limpeza da guariroba é uma alternativa interessante na alimentação de ruminantes.

Observa-se na Tabela 2, os parâmetros da degradação da MS, PB e FDN da folha e dos resíduos da limpeza. Em relação aos parâmetros da MS, as folhas apresentaram maiores médias da fração prontamente solúvel (fração a) em relação aos resíduos, com valor inferior ao observado por Geraseev et al. (2011) para a farelo de casca de pequi que foi de 48,16%. Em consequência das características das frações a, b e c da folha, registraram-se valores de degradação potencial (DP) e efetiva (DE) da MS de 44,44 e 34,24%, respectivamente, sendo estes valores superiores a DP e DE dos RL1, RL2 e RL3. Esses resultados são reflexos da alta concentração de parede celular nos resíduos em relação às folhas, principalmente dos

Tabela 2. Valores médios das frações solúveis "a" e insolúvel potencialmente degradável "b", taxa de degradação "c", fração não degradável (ND), degradabilidade potencial (DP) e degradabilidade efetiva (DE) para a matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) dos resíduos da guariroba incubados no rúmen

| Tratamentos | a (%) | b/Bp (%) | c (%/h) | ND/Ip | DP | DE |
|-------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| MS | | | | | | |
| Folhas | 25,03 a | 19,41 a | 0,05 a | 55,56 b | 44,44 a | 34,24 a |
| RL1 | 13,65 b | 13,15 b | 0,05 a | 73,20 a | 26,80 b | 20,06 c |
| RL2 | 14,12 b | 14,34 b | 0,07 a | 70,03 a | 28,46 b | 22,48 b |
| RL3 | 14,46 b | 14,33 b | 0,05 a | 71,21 a | 28,79 b | 21,26 c |
| PB | | | | | | |
| Folhas | 1,82 a | 0,20 b | 1,00 a | 97,98 b | 2,02 a | 0,34 b |
| RL1 | 0,16 c | 0,14 b | 0,11 b | 99,70 a | 0,30 b | 0,01 c |
| RL2 | 0,16 c | 0,49 b | 0,04 c | 99,35 a | 0,65 b | 0,04 c |
| RL3 | 1,00 b | 1,00 a | 0,13 b | 98,00 a | 2,00 a | 0,72 a |
| FDN | | | | | | |
| Folhas | - | 39,36 a | 0,06 a | 60,64 b | 39,36 a | 30,30 a |
| RL1 | - | 25,16 b | 0,05 a | 74,84 a | 25,16 b | 18,75 c |
| RL2 | - | 28,20 b | 0,07 a | 71,80 a | 28,20 b | 21,94 b |
| RL3 | - | 29,67 b | 0,04 a | 70,33 a | 29,67 b | 19,25 c |

RL1: Resíduo de Limpeza 1; RL2: Resíduo de Limpeza 2; RL3: Resíduo de Limpeza 3. Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

componentes da parede ligados à lignina (Tabela 1). Segundo Van Soest (1994) existe um estreito relacionamento entre a concentração da lignina na parede celular e a degradabilidade da matéria seca em forragens.

A folha da guariroba apresentou melhor teor de "fração a" da PB em comparação aos resíduos que foram 91,20; 91,20 e 45,05% inferiores, respectivamente. O maior teor de fração solúvel da PB na folha permite inferir que houve maior liberação do nitrogênio no rúmen em relação aos resíduos, e consequente menor utilização na síntese de proteína microbiana.

A folha da guariroba e o RL3 apresentaram maiores valores da DP e DE da PB em relação aos RL1 e RL2. Isto é justificável possivelmente devido aos teores de PB que foram superiores nestas frações, aliado a composição bromatológica de FDN e FDA em suas composições, (Tabela 1).

Assim como para fração b, DP e DE da MS, as folhas apresentaram maiores valores para a fração b, DP e degradabilidade efetiva (DE) da FDN em relação aos resíduos de limpeza com médias de 39,36; 39,36 e 30,30%, respectivamente.

Verifica-se na Tabela 3 as frações de carboidratos da folha e dos resíduos da guariroba. A Folha apresentou maiores teores para as frações B2 ($P < 0,05$) e menores valores para a fração A+B1 e CNF ($P < 0,05$). O RL3 apresentou maior valor para a fração A+B1, portanto esse resíduo pode ser utilizado como uma boa alternativa na alimentação de ruminantes, pois alimentos com elevada proporção da fração A+B1 são consideradas boas fontes de energia para o crescimento de microrganismos que utilizam carboidratos não fibrosos (CNF) (Souza et al., 2012).

Não houve diferença significativa para fração C entre os tratamentos com média de 17,08%. A fração C representa a parte dos carboidratos indegradável no rúmen, possivelmente, devido a presente de ligação do tipo estér entre a hemicelulose e lignina (Jung & Vogel, 1986).

O maior valor da fração B2 foi apresentado pela folha, indicando que este alimento pode ser uma alternativa na alimentação animal, pois a fração B2 dos alimentos está relacionada a fibra insolúvel, mas potencialmente degradável no rúmen (Malafaia et al., 1998), apresentando uma lenta taxa de degradação, juntamente com a fração C (indigestível), o que afetaria o consumo animal pelo fator de enchimento, podendo reduzir o desempenho.

Para a fração A + B1 e os CNF, os maiores valores foram observadas no RL3, entretanto, a disponibilidade destes para o suprimento de energia para o rúmen e, consequentemente, para o animal será maior se somente se o percentual da fração C for menor (Van Soest, 1994).

Tabela 3. Valores médios das frações de carboidratos (A+B1; B2 e C) em porcentagem do carboidrato total e carboidrato não fibroso (CNF) em porcentagem da matéria seca de resíduos da guariroba

| Tratamentos | CNF | A+B1 | B2 | C |
|-------------|---------|---------|---------|---------|
| Folha | 13,94 d | 17,49 d | 64,92 a | 17,59 a |
| RL1 | 32,85 b | 37,02 b | 47,71 c | 15,28 a |
| RL2 | 26,02 c | 28,92 c | 54,86 b | 16,21 a |
| RL3 | 35,95 a | 42,20 a | 38,53 d | 19,27 a |

RL1: Resíduo de Limpeza 1; RL2: Resíduo de Limpeza 2; RL3: Resíduo de Limpeza 3. Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste de Scott-Knott.

Conclusões

A folha da guariroba apresenta composição química e valores para a degradabilidade efetiva da matéria seca adequada para alimentação animal.

Os resíduos estudados mostram particularidades quanto à composição química e à degradabilidade *in situ*. Mas, todos apresentam características individuais que possibilitam a utilização de cada um deles na alimentação animal.

Os resíduos de limpeza da guariroba mostram-se promissores para continuação de estudos visando sua utilização na alimentação animal.

Literatura Citada

- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. Official methods of analysis. 15.ed. Washington: AOAC, 1990. 1422p.
- Berbari, S. A. G.; Prati, P.; Junqueira, V. C. A. Qualidade do palmito da palmeira real em conserva. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, suppl., p.135-141, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000500021>>.
- Bosa, R.; Faturi, C.; Vasconcelos, H. G. R.; Cardoso, A. M.; Ramos, A. F. O.; Azevedo, J. C. Consumo e digestibilidade aparente de dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de coco para alimentação de ovinos. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.34, n.1, p.57-62, 2012. <<http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v34i1.11936>>.
- Carvalho, N. M.; Nakagawa, J. Germinação de sementes. In: Carvalho, N. M.; Nakagawa, J. (Eds.). *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p.128-166.
- Cruz, B. B. C.; Santos-Cruz, C.; Pires, A. J. V.; Rocha, J. B.; Santos, S.; Bastos, M. P. V. Composição bromatológica da silagem de capim-elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.5, n.3, p.434-440, 2010. <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v5i3a853>>.
- Cunha, M. G. G.; Oliveira, E. R.; Ramos, J. L. F.; Alcântara, M. D. B. Conservação e utilização do resíduo de abacaxi na alimentação de ovinos no Curimataú Ocidental da Paraíba. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v.3, n.3, p.55-62, 2009. <http://www.emepa.org.br/revista/volumes/tca_v3_n3_set/tca10_residuo_abacaxi.pdf>. 05 Out. 2013.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa. Milho para silagem: tecnologias, sistemas e custo de produção. Sete Lagoas, MG: Embrapa/CNPMS, 1991. 85p. (Circular Técnica, 14). <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/472008>>. 30 Set. 2013.
- Ferreira, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>>.
- Geraseev, L. C.; Ribeiro, F. L. A.; Bonfá, H. C.; Rufino, L. M. A.; Ribeiro Júnior, C. S.; Duarte, E. R. Cinética da degradação ruminal de dietas contendo farelo de casca de pequi. *Ciência Rural*, v.41, n.9, p.1626-1631, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011000900023>>.
- Goes, R. H. T. B.; Tramontini, R. C. M.; Almeida, G. D.; Cardim, S. T.; Ribeiro, J.; Oliveira, L. A.; Morotti, F.; Brabes, K. C. S.; Oliveira, E. R. Degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta de diferentes subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação de bovinos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.9, n.4, p.715-725, 2008. <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/945>>. 30 Set. 2013.
- Henderson, A. *The palms of the Amazon*. New York: Oxford University Press, 1995. 362p.
- Henderson, A.; Medeiros - Costa, J. T. *Arecaceae*. In: Barbosa, M. R. V. (Org.). *Checklist das plantas do nordeste brasileiro: angiosperma e gymnospermas*. Brasília, Ministério de Ciências e Tecnologia, 2006. p.33-34.
- Hiane, P. A.; Silva, V. C. F.; Ramos Filho, M. M.; Ramos, M. I. L.; Campos, R. P. Caracterização química do palmito guariroba *in natura* e congelado. *Ciência Rural*, v.41, n.6, p.1082-1087, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011005000063>>.
- Jung, H. G.; Vogel, K. P. Influence of lignin on digestibility of forage cell wall material. *Journal of Animal Science*, v.62, n.6, p.1703-1712, 1986. <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/pdfs/62/6/JAN0620061703>>. 05 Out. 2013.
- Malafaia, P. A. M.; Valadares Filho, S. C.; Vieira, R. A. M.; Silva, J. F. C.; Pereira, J. C. Determinação das frações que constituem os carboidratos totais e da cinética ruminal da fibra em detergente neutro de alguns alimentos para ruminantes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, n.27, n.4, p.790-796, 1998. <<http://www.revistasbz.org.br/scripts/revista/sbz1/Artigos/1964.pdf>>. 01 Out. 2013.
- Martins, A. S.; Prado, I. N.; Zeoula, L. N.; Branco, A. F.; Nascimento, W. G. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.269-277, 2000. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-3598200000100035>>.
- Mertens, D. R.; Lofton, J. R. The effects of starch on forage fiber digestion kinetics *in vitro*. *Journal of Dairy Science*, v.63, n.9, p.1437-1446, 1980. <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(80\)83101-8](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(80)83101-8)>.
- Neiva Júnior, A. P.; Silva Filho, J. C.; Eustáquio, I. M.; Tiesenhansen, V. V.; Rocha, G. P.; Cappelle, E. R.; Couto Filho, C. C. C. Efeito de diferentes aditivos sobre os teores de proteína bruta, extrato etéreo e digestibilidade da silagem de maracujá. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.3, p.871-875, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000300038>>.
- Nocek, J. E. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.8, p.2051-2069, 1988. <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(88\)79781-7](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(88)79781-7)>.
- Orskov, E. R.; McDonald, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science*, v.92, n.1, p.499-503, 1979. <<http://dx.doi.org/10.1017/S0021859600063048>>.

- Pinto, J. F. N.; Reis, E. F.; Costa Netto, A. P.; Pinto, J. F. N.; Assunção, H. F.; Nunes, H. F. Efeito de diferentes tratamentos na superação da dormência de sementes da palmeira *Syagrus oleracea* Becc. *Cerne*, v.18, n.3, p.487-493, 2012. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602012000300017>>.
- Silva, T. M.; Araújo, G. G. L.; Oliveira, R. L.; Dantas, F. R.; Bagaldo, A. R.; Menezes, D. R.; Garcez Neto, A. F.; Ferreira, G. D. G. Degradabilidade ruminal e valor nutritivo da maniçoba ensilada com níveis do resíduo vitivinícola. *Archivos de Zootecnia*, v.60, n.229, p.93-103, 2011. <<http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922011000100011>>.
- Souza, A. S.; Rocha Júnior, V. R.; Mota, A. D. S.; Rocha, W. J. B.; Oliveira, C. R.; Aguiar, A. C. R.; Santos, C. C. R.; 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. <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/viewArticle/2246>>. 05 Jan. 2015.
- van Soest, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1994. 476p.
- van Soest, P. J.; Robertson, J. B.; Lewis, B. A. Methods for dietary fiber neutral detergent and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991. <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)>.
- Waldo, D. R. Symposium: Forage utilization by the lactating cow. Effect of forage quality on intake and forage-concentrate interactions. *Journal of Dairy Science*, v.69, n.2, p.617-631, 1986. <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(86\)80446-5](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(86)80446-5)>.
- Waldo, D. R.; Smith, L. W.; Cox, E. L. Model of cellulose disappearance from the rumen. *Journal of Dairy Science*, v.55, n.1, p.125-129, 1972. <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(72\)85442-0](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(72)85442-0)>.