



**PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**

## **Utilização da raspa da mandioca na alimentação animal**

---

André Santos de Souza<sup>1</sup>, Renderson Welington Gonçalves<sup>2</sup>, Everton de Sousa Pereira Silva<sup>2</sup>, Gustavo Almeida Mendes<sup>2</sup>, Daniel Costa do Santos<sup>2</sup>, Thiago Lacerda Maia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UNIMONTES, Janaúba. Bolsista da CAPES.

<sup>2</sup>Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – UNIMONTES, Janaúba.

---

### **Resumo**

A raspa de mandioca é constituída pela raiz da mandioca integral, ou seja, polpa e casca, que é picada e seca ao sol e posteriormente moída. É um alimento essencialmente energético devido aos altos conteúdos de amido e baixos níveis de proteína, lembrando que a energia é o nutriente quantitativamente mais necessário nas dietas para as diferentes espécies animais. Do mesmo modo que a mandioca apresenta baixo nível protéico (2 a 4% na MS), devido a esta limitação uma dieta a base de raspa de mandioca deve ser corrigida os níveis de proteína. Ela é rica em aminoácidos como lisina, porém, deficiente em metionina, triptofano e cistina. A raspa integral de mandioca é uma ótima alternativa como fonte energética na alimentação animal, podendo substituir em grande parte das rações o milho ou o sorgo.

Onde deve ser usada respeitando as restrições de cada espécie devendo ser corrigida sua deficiência protéica.

**Palavra Chave:** raspa de mandioca, alimentação, concentração energética, subprodutos

### **Scratch mandioca of use of the feed**

#### **Abstract**

The scraper of cassava is the root of the cassava integral, ie, pulp and peel, which is chopped and dried in the sun and then ground. It is essentially a food energy due to high content of starch and low protein levels, remembering that energy is the nutrient most needed quantitatively in the diets for the different animal species. Similarly cassava shows that the low protein (2 to 4% in MS), due to this restriction to a diet of cassava-based scraper must be corrected levels of protein. It is rich in amino acids such as lysine, but deficient in methionine, tryptophan and cystine. The full shave of cassava is an excellent alternative energy source in animal feed and can replace a large part of the feed corn or sorghum. Which should be used within the restrictions of each species should be corrected their protein deficiency.

**Keywords:** scraper of cassava, food, energy concentration

#### **INTRODUÇÃO**

Um suprimento adequado de energia e proteína nos alimentos traz como consequência uma melhor utilização dos nutrientes para os processos produtivos e reprodutivos dos animais. A deficiência energética afeta negativamente os índices produtivos e reprodutivos dos animais, diminui o crescimento, o ganho em peso, a produção leiteira, o intervalo de partos, a idade da primeira cria, entre outros, comprometendo a rentabilidade do sistema produtivo (Burgi, 2000).

Na produção animal, a alimentação representa grande parte do custo para se ter um produto final de ótima qualidade sendo assim, fontes

alternativas de alimentos tem sido bastante utilizado na tentativa de minimizar de forma considerável os custos de produção.

Na formulação de rações alimentos como milho e soja são consideradas as bases das dietas, no entanto são alimentos caros e nem sempre estão disponíveis para muitos produtores que acabam buscando alternativas mais viáveis para.

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta perene, arbustiva, pertencente a família das Euforbiáceas, originária da América do Sul, cultivada praticamente em todo o território brasileiro tendo como característica tolerância a seca, baixa fertilidade, e com excelente qualidade nutritiva. A raiz pode ser integralmente aproveitada, tanto na alimentação humana (*in natura* ou em forma de farinha, amido ou fécula) como animal (fabricação de raspa) (Bezerra et al.,1996). A mandioca e seus resíduos podem ser fontes alternativas de energia, visto que os grãos mais nobres são usados na alimentação humana e de animais não-ruminantes, que apresentam melhor resposta à utilização deste tipo de alimento.

A raspa de mandioca é o produto obtido mediante a trituração e desidratação, sob qualquer processo, da raiz integral da mandioca, na forma de pequenos pedaços ou fatias de forma e tamanho variados. A produção da raspa de mandioca permite melhor aproveitamento da mandioca, uma vez que a raiz é extremamente perecível e não pode ser armazenada por mais de três a quatro dias sem cuidados especiais, além disso, facilita o manuseio do material, e pela desidratação, é eliminado o problema de toxicidade devido ao conteúdo elevado de ácido cianídrico (HCN) presente em algumas variedades ditas bravas (Carvalho, 1986).

Sendo assim, objetivou-se nesta revisão de literatura avaliar a raspa integral de mandioca como alimento alternativo para a produção animal.

## **OBTENÇÃO DA RASPA DE MANDIOCA**

A raiz da mandioca pode ser usada "*in natura*", na forma de raspa ou ensilada, da mesma forma, os seus resíduos industriais, obtidos através do processamento da raiz de mandioca, como massa de fecularia (resíduo resultante da extração da fécula); casca de mandioca (formada pela casca e cepa); farinha de varredura (resíduo formado por pó, fibra e farinha, imprópria para o consumo humano) (Marques e Caldas Neto, 2002).

A raspa de mandioca é constituída pela raiz da mandioca integral, ou seja, polpa e casca, que é picada e seca ao sol e posteriormente moída.

O processo de obtenção da raspa de mandioca é dependente de vários fatores que vão desde obtenção da matéria prima até o armazenamento final do produto. Por ser um método mais acessível a pequenos produtores a obtenção da raspa pelo método artesanal facilita a sua utilização.

## **PROCEDIMENTOS DE OBTENÇÃO DA RASPA VIA ARTESANAL**

Colheita do mandiocal – deve-se observar como fatores mais importantes a idade da planta, sua riqueza em amido e baixo teor de fibra, lembrando que a mandioca possibilita certa flexibilidade quanto a época de colheita;

Transporte do material colhido – deve-se transportar a mandioca até o local onde a raspa será produzida, a ser removido o excesso de terra. Uma vez colhida as raízes devem ser mantidas em locais frescos e ventilados devendo ser processada entre dois a três dias evitando problemas com deteriorização (caracterizada pela presença de estrias vasculares escuras, amolecimento e podridão total da raiz);

Lavagem da raiz – dependendo do local e da época da colheita a mandioca pode ser lavada ou não. Este processo pode ser realizado submergindo as raízes em tanques com água ou usando jatos sob pressão.

A lavagem e a eliminação da película externa juntamente com a terra resultam em um produto de melhor qualidade e aspecto.

Picagem da mandioca – a qualidade da raspa dependerá do tamanho dos pedaços ou fragmentos produzidos: se muito pequenos, forma uma papa semelhante a massa ralada dificultando a secagem, caso ocorra o contrário, ou seja, pedaços ou fatias maiores ou espessos dificultarão a secagem. Portanto deve-se picar ou cortar as raízes em pedaços, fatias ou rodelas finas com no máximo um centímetro de espessura. A operação pode ser realizada com facão, picadeira de forragem ou raspadeira de mandioca.

Secagem da raspa - a secagem por meio natural é realizada em terreiros de piso de tijolo, cimento ou chão batido. Primeiro distribui a mandioca no terreno (carga inicial indicada de 5 a 10 kg de raspa por m<sup>2</sup> de terreiro. Esparrama-se o material em camada fina (5cm), empregando um rastelo ou rodo de madeira. Revirar o material expondo as partes mais úmidas em intervalos de 2 em 2 horas. Amontoar o material em avançado estágio de secagem à tarde e cobrir com lona plástica para proteção contra chuva ou orvalho. Espalhar o material em camadas uniformes pela manhã seguinte, a espessura pode ser aumentada a medida que a raspa perde umidade. Por fim recolher a raspa de mandioca após término da secagem (menos de 15% de umidade). Este ponto é determinado de forma prática, quando, tomando-se um pedaço de raspa, este riscar como se fosse um giz. O tempo de secagem ao sol pode durar de 2 a 4 dias dependendo das condições de tempo e dos procedimentos adotados.

Armazenamento da raspa – deve ser guardada em sacos, em locais sombreados, seco e protegida de ratos até sua utilização.

Os fatores que influenciam a secagem natural podem ser agrupados em três categorias: inerentes a matéria-prima (conteúdo de umidade da raiz de 70 a 60%), fatores climáticos (temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, ventilação, radiação) e inerentes ao processamento (tamanho e espessuras da raspa, carga por área de terreiro, frequência e eficiência do revolvimento).

## COMPOSIÇÃO DA RASPA DE MANDIOCA

Durante os processos de industrialização e transformação da mandioca em produtos nobres, geralmente se obtêm subprodutos que podem ser destinados a programas de alimentação de acordo com seu valor nutricional e custos de oportunidade. A variação da composição nutricional destes subprodutos é muito ampla, como consequência dos vários processos existentes para a produção de raspas, farinhas, amido, álcool, ácido láctico, glucose, dextrina e gomas.

Os valores da composição química da raspa de mandioca não são homogêneos e padronizados, como para os alimentos clássicos usados na alimentação animal (MELOTTI, 1972; De BEM, 1996 e MARTINS, 1999). Segundo CEREDA (1994), esta variação ocorre devido a diversos fatores, como nível tecnológico da indústria, qualidade da mão-de-obra, metodologia de análise, assim como as variedades de mandioca. O quadro 1 mostra a composição química da raspa de mandioca.

Quadro 1- Composição química da raspa de mandioca

Componentes	Concentração (%)
Matéria seca	88,00
Proteína bruta	2,5
NDT	74,00
Cálcio	0,15
Fósforo	0,8
Fibra bruta	4,50

Fonte: Sampaio, 1995

O principal componente da raspa é a fécula ou amido, em um percentual muito variável, mas superior a 70% e com umidade de 10 a 12%. De acordo com Ferreira Filho (1997), a raspa de mandioca de boa qualidade apresenta

aproximadamente 65% de amido, 14% de umidade, 3% de sílica e 5% de fibra.

## **CONCENTRAÇÃO ENERGÉTICA**

A raspa de mandioca é um alimento essencialmente energético devido aos altos conteúdos de amido e baixos níveis de proteína, lembrando que a energia é o nutriente quantitativamente mais necessário nas dietas para as diferentes espécies animais.

A concentração energética dos subprodutos da raiz da mandioca é afetada pelo seu nível de umidade. Assim, as raízes ou subprodutos quando frescas contem baixo teor de matéria seca e proporcionam menos de 1500 kcal de energia metabolizável por quilograma. Ao se desidratar a concentração de energia aumenta para até 3600 kcal/KG. O quadro 2 nos mostra a energia digestível presente em subprodutos da raiz da mandioca em função da umidade.

Quadro 2- Subprodutos da mandioca utilizados como fontes energéticas na alimentação de ruminantes

Subprodutos da raiz da mandioca	Energia digestível (Mcal/kg)	Umidade
Farelo de raiz (raspa)	3,4	10
Farelo de bagaço	2,9	10
Farelo de casca	2,2	10
Raiz fresca	1,2	65
Bagaço úmido	1,0	70
Casca fresca	0,8	72

Fonte: Bultiagro (1990)

O valor energético do alimento não depende apenas das quantidades dos diversos nutrientes em sua composição, mas, sobretudo, das frações desses nutrientes que o animal pode ingerir, digerir e utilizar (MODESTO et al., 2004). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) representam uma das medidas avaliativas mais comuns do conteúdo energético, em função de sua praticidade em procedimentos de avaliação de alimentos e cálculo de dietas para os animais. O uso da energia pelos ruminantes depende da proporção da fermentação ruminal. A extensão e o tipo de fermentação determinam a natureza e a quantidade dos vários metabólitos que são absorvidos no trato digestível e que afetam a eficiência da produção (VAN SOEST, 1994).

Campos et al. (1997) visando conhecer o melhor valor energético da raspa de mandioca realizaram ensaio de digestibilidade em ovinos encontrando os seguintes valores: energia digestível 2,8 kcal/kg e 61% de nutrientes digestíveis totais (NDT).

## **CONCENTRAÇÃO PROTÉICA**

A raspa de mandioca do mesmo modo que a mandioca apresenta baixo nível protéico (2 a 4% na MS), devido a esta limitação uma dieta a base de raspa de mandioca deve ser corrigida os níveis de proteína. Ela é rica em aminoácidos como lisina, porém, deficiente em metionina, triptofano e cistina.

Verificando a degradabilidade *in situ* da MS e PB de diferentes alimentos, MARTINS et al. (1999) observaram que a raspa de mandioca, o tritcale e farelo de trigo foram semelhantes quanto à degradação ruminal da MS e PB, sendo classificados como alimentos de rápida degradação ruminal.

## **PRINCÍPIOS TÓXICOS**

É importante registrar a presença de fatores anti-nutricionais na mandioca conhecidos como glicosídeos cianogênicos (linamarina, lotoaustralina), os quais sob a ação de ácidos ou enzimas sofrem hidrólise e

libera acetona, açúcar e ácido cianídrico, sendo este último um produto venenosíssimo que inibe a atividade das enzimas da cadeia respiratória dos seres vivos, essa reação pode não ocorrer na planta, mas as enzimas presentes no trato digestivo dos animais e seres humanos possuem a capacidade de efetivá-la podendo surgir sintomas de intoxicação dependendo do tipo de alimento ingerido (Silva et al., 2001).

Os níveis de ácido cianídrico apresentam valores distintos nas diferentes partes da planta, dependendo de fatores com idade da planta, variedade, condições de cultivo, a fertilização etc. Existem variedades mansas ou doces, com níveis de ácido cianídrico inferiores a 20 ppm no parênquima fresco, enquanto que outras variedades bravas ou amargas, ultrapassam 600 ppm. Em geral os glicosídeos cianogênicos se encontram em diferentes partes da planta, mas sua concentração é maior na parte aérea (folhas e caule) do que na raiz.

A maioria dos sintomas de intoxicação está associada com a afinidade do HCN com os íons metálicos como ferro e cobre. O radical-CN do ácido reage com o íon ferro da hemoglobina impossibilitando o transporte do oxigênio. Sabe-se que o principal mecanismo de desintoxicação do HCN é a conversão deste produto a tiocianato que é excretado na urina. Existem várias moléculas no organismo que podem fornecer enxofre para o processo de desintoxicação. Segundo Pazzolo et al., (1991), o processo de desintoxicação pode gerar deficiência de enxofre para o animal.

Existem vários métodos para eliminar totalmente ou parcialmente o conteúdo de HCN da mandioca. A desidratação natural, por ação dos raios solares, é o sistema mais seguro para a destruição do HCN livre, que se volatiliza facilmente com a temperatura do sol e sob ação do vento.

## **UTILIZAÇÃO DA RASPA DE MANDIOCA**

### **RUMINANTES**

A utilização maciça de alimentos concentrados nas dietas de ruminantes tem ocasionado discussões sobre as desvantagens econômicas e também sobre a competição por alimentos entre animais e seres humanos. Assim o máximo de aproveitamento dos alimentos dentro de cada nicho econômico e ecológico, deve ser objetivado para a viabilização dos sistemas produtivos Van Soest, (1994).

Os grãos dos cereais caracterizam-se por serem componentes energéticos importantíssimos das rações para a alimentação animal. Esses grãos são ricos em carboidratos que constituem maior fonte de energia nas dietas de bovinos e normalmente compõem 60 a 70% do total da dieta desses animais.

Nos últimos anos, o confinamento de bovinos transformou-se em uma prática importante, pois os produtores buscam os benefícios dos melhores preços na entressafra e/ou o giro mais rápido do investimento financeiro. No ano 1997, o número de bovinos confinados foi de 1,5 milhões de cabeças, o que representou pouco menos que um ponto percentual do rebanho brasileiro (FNP, 1997). Isso faz com que os confinadores busquem alternativas alimentares mais baratas, já que a alimentação é o componente do custo variável mais importante desta atividade. Apesar da procura por melhores preços na entressafra, as tendências de mercado indicam equilíbrio entre os preços praticados ao longo de todo o ano, impondo aos pecuaristas a necessidade de redução cada vez maior nos seus custos. Desse modo, o confinamento tende a deixar de ser uma prática especulativa e passa a ser um componente do sistema produtivo de uma empresa pecuária.

A principal função dos carboidratos reside no provimento de energia para a microbiota ruminal, como também para o animal hospedeiro.

Secundariamente, em essencial, é a função de certos tipos de carboidratos na manutenção da saúde do trato gastrointestinal (NRC, 2001).

A utilização de fontes de amido é fundamental na exploração de animais de alta produção, os quais exigem níveis elevados de energia na dieta para que possam expressar todo o seu potencial genético. Além disso, segundo Zeoula & Caldas Neto (2001), fontes de amido podem ser utilizadas para melhorar as características de fermentação ruminal, principalmente durante a utilização de fontes de nitrogênio não protéico, possibilitando melhor utilização dos carboidratos estruturais e maior fluxo de proteína microbiana para o intestino delgado. Esses autores afirmam que a raiz de mandioca possui degradabilidade efetiva do amido superior à do milho, em razão da inexistência de pericarpo, endosperma córneo e periférico e matriz protéica e, possivelmente, por sua menor proporção de amilose e lipídios nos grânulos de amido, diminuindo a quantidade de pontes de hidrogênio na molécula e aumentando a capacidade de expansão do amido em meio aquoso.

A mandioca e seus resíduos são fontes alternativas ao milho na alimentação de bovinos terminados em confinamento, já que o confinamento requer cuidados com a alimentação, por ser esta, o custo variável mais elevado da terminação intensiva de animais. Desta forma, existe a necessidade de mais informações sobre desempenho animal, consumo, conversão alimentar e digestibilidade de rações, nas quais a mandioca e seus resíduos são usados.

Os subprodutos da mandioca, por terem baixos teores de fibra, com exceção da casca, são ricos em amido e de alta degradabilidade ruminal (MARTINS, 1999).

A transformação de macromoléculas em substâncias simples, para a absorção no trato gastrointestinal, ocorre, principalmente, no rúmen, através dos microrganismos, como observaram AROEIRA et al. (1996), que analisaram a degradabilidade "in situ", em ruminantes, de onze alimentos: milho verde (planta inteira), silagem de milho, feno de alfafa, farelo de alfafa, alfafa murcha, feno de *coast cross*, torta de algodão, fubá de milho, farelo de soja, farelo de trigo e raspa de mandioca. A degradabilidade efetiva da matéria seca

da raspa de mandioca foi de 90,4%, considerando a taxa de passagem de 5% por hora. Já ZEOULA et al. (1997), avaliando degradabilidade in situ do milho, sorgo, raspa de mandioca, farelo de trigo e triticale, observaram que a raspa de mandioca apresentou degradabilidade efetiva do amido para taxa de passagem de 5%/h de 79,1%, maior que a observada para o amido do milho e sorgo, que foram iguais a 57,8 e 67,6%, respectivamente.

CARVALHO et al. (1997), trabalhando com novilhos Nelore e níveis de inclusão de raspa de mandioca no concentrado em rações isoprotéicas (12%) e volumoso de feno de capim elefante, observaram que os níveis de inclusão provocaram um efeito quadrático na digestibilidade aparente, ocorrendo a melhor digestibilidade da MS (69,7%) com o nível de 42,0% e digestibilidade da MO (66,1%), com o nível 40,5%; já para PB, a melhor digestibilidade foi de 67,7% com o nível de 32,5% de inclusão de raspa de mandioca.

ARAÚJO et al. (1997), utilizando 40 bezerros mestiços (Holandês x Zebu), para avaliar o efeito de níveis de volumosos (10; 25; 40; 55 e 90%), observaram que a digestibilidade aparente da MS e MO decresceram linearmente, enquanto que, a da FDN, aumentou linearmente, com aumento do nível de volumoso da ração.

No Brasil as pesquisas sobre a utilização dos resíduos da mandioca se intensificaram a partir da década de 30. Especificamente para vacas em lactação, Mello et al. (1976) estudaram a substituição do milho contido em dietas, por fontes alternativas como raspa de mandioca, o sorgo granífero e o melão desidratado, sem que fossem encontradas diferenças significativas na produção dos animais.

FERREIRA et al. (1989), avaliando o desempenho de 100 animais da raça Nelore e mestiços das raças Holandês x Zebu, usando cinco fontes energéticas diferentes (milho, sorgo, raspa de mandioca, milho + sorgo-1:1 e milho + raspa de mandioca(1:1), concluíram que o desempenho dos animais alimentados com raspa de mandioca ou com raspa de mandioca + milho foi semelhante ao obtido com milho e milho + sorgo, porém obtiveram

desempenho superior ao alcançado pelos animais que tinham como fonte energética apenas o sorgo.

ZINN e DePETERS (1991) substituíram milho floculado a vapor por raspa de mandioca, na proporção de 0, 15 e 30% da matéria seca total da ração, em bovinos mestiços confinados, e concluíram que a raspa de mandioca pode participar em até 30% da ração, sem alterar o consumo de matéria seca. Da mesma forma, STUMPF e LÓPEZ (1994), trabalhando com ovelhas alimentadas com feno de capim-elefante, como volumoso e 0, 15, 30 e 45% de raspa de mandioca, no concentrado, observaram maior consumo para o nível de 30% de substituição.

O efeito da substituição do milho e do sorgo pela raspa de mandioca no concentrado para bezerros durante a fase de aleitamento foi estudada por Mello et al. (1981). Esta utilização em misturas iniciais para bezerros não afetou o ganho de peso, quando a dieta líquida era o leite integral. Quando foi oferecido leite desnatado a utilização da raspa no concentrado inicial proporcionou menor ganho de peso do que a utilização do milho (0,38 x 0,52 kg/bezerro/dia).

DE BEM (1996) ressalta a importância da utilização de até 30% do farelo de raiz de mandioca (raspa de mandioca) em rações de bovinos. Afirma ainda que, devido ao alto teor de amido da raiz da mandioca, esta se torna interessante para confecção de rações extrusadas.

## **AVES E SUÍNOS**

Em monogástricos a obtenção da raspa de mandioca deve ser rigorosamente observada, pois, um mau processamento da raiz pode ocultar altos teores de HCN que no caso dos monogástricos, não sofrerão nenhuma degradação ruminal, são absorvidos em excesso no intestino afetando rapidamente estes animais.

Sua utilização tem certas restrições e devem ser seguidas para que não venha a ocorrer uma queda no desempenho animal ou até mesmo a morte por intoxicação.

Buitrago (1990) afirmou que dietas para suínos, a partir de 15 dias de idade, podem conter até 40% de raspa de mandioca e esse percentual pode ser aumentado nas fases de crescimento e terminação tendo cuidado de acrescentar fonte de metionina e cistina para minorar os efeitos do HCN.

Utilizando frangos de corte, Fonseca et al. (2000) obtiveram valor de 3.307 kcal/kg de EMA para a raspa integral de mandioca. Considerando que a energia metabolizável representa aproximadamente 95% do valor da energia digestível. Em experimento com frangos de corte alimentados com rações contendo raspa integral de mandioca em níveis de até 40%, Resende et al. (1984) não verificaram diferenças significativas no ganho de peso, no consumo de ração e na conversão alimentar das aves. A substituição total do milho por raspa integral de mandioca em uma dieta para frangos de corte durante os primeiros 21 dias de idade não comprometeu o desempenho das aves (Coelho et al., 1987). Na fase de terminação (22 a 42 dias de idade), os melhores resultados para o ganho de peso foram obtidos com o nível de 75% e os de conversão alimentar de 50%. Já para galinhas poedeiras até 40% como fonte energética, pois, a raspa é pobre em pigmentos como carotenóides e xantofilas (colorir a pele do frango e gema do ovo) e baixo teor de ácidos graxos em essencial o linoléico (sua deficiência provoca diminuição da produção e tamanho de ovos como também morte embrionária).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A raspa integral de mandioca é uma ótima alternativa como fonte energética na alimentação animal, podendo substituir em grande parte das rações o milho ou o sorgo.

Seu processamento deve ser feito de forma correta evitando deixar altos níveis de resíduos de HCN podendo intoxicar os animais.

SOUZA, A.S. et al. Utilização da raspa da mandioca na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 14, Ed. 119, Art. 805, 2010.

A raspa integral de mandioca deve ser usada respeitando as restrições de cada espécie devendo ser corrigida sua deficiência protéica.

## LITERATURA CITADA

ARAÚJO, G. G. L., SILVA, J. F. C., VALADARES FILHO, S. C. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora - MG, **Anais...**, 1997. p 274-276.

AROEIRA, L. J. M., LÓPEZ, F. C. F., DAYRELL, M. S. 1996. Degradabilidade de alguns alimentos no rumem de vacas Holandês/Zebu. **R. Bras. Zootec.**, 26(6):1179- 1186.

BEZERRA, I.L.; PEQUENO, P.L.L.; RIBEIRO, P.A. et al. Resposta da mandioca (macaxeira) a adubação com nitrogênio, fósforo e potássio em níveis crescentes. In: **REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS**, 22., 1996, Manaus. Resumos... Manaus: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p.36.

BUITRAGO, A. **La yuca en la alimentacion animal. Cali**: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1990. 446p.

BURGI. R. Uso de resíduos agrícolas de agro-industriais na alimentação de bovinos. In SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2000. p.153-162

CAMPOS, O.F.; SILVA, J.F.C.; VILELA, H.; SOUZA, A.A. **Valor nutritivo da mandioca e do bagaço de cana para ruminantes**. Ver. Ceres. Viçosa, v,24, p.521-529, 1997.

CARVALHO, A. U., VALADARES FILHO, S. C., SILVA, J. F. C. et al. Efeito de níveis de concentrado sobre o consumo e digestibilidade aparente em zebuínos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora - MG, **Anais...**, 1997. p 274-276.

CARVALHO, J.L.H. A mandioca: raiz, parte aérea e subprodutos da indústria na alimentação animal. In: CURSO INTENSIVO NACIONAL DE MANDIOCA, 6., 1986, Cruz das Almas. Apostila... Cruz das Almas: Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMP), **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**, 1986. p.93.

CEREDA, M. P. **Caracterização dos resíduos da industrialização da mandioca**. In: Cereda, M. P. Resíduos da industrialização da mandioca. Botucatu, 1994. p. 11-50.

De BEM, I. A. B. A mandioca como componente de rações comerciais. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE RAÍZES TROPICAIS, 1, 1996, São Pedro,. **Anais...**, 1996. p. 75-77.

FERREIRA FILHO, J.R. Influência da idade da planta sobre a produtividade e teor de proteína da parte aérea da mandioca. Cruz das Almas: **EMBRAPA-CNPMP**, 1997. p.35 (Boletim, 35).

FERREIRA, J. J., NETO, J. M., MIRANDA, C. S. de. 1989. Efeito do milho, sorgo e raspa de mandioca na ração sobre o desempenho de novilhos confinados. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, 18(4):306 - 313.

FNP CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anualpec/ 97**. São Paulo: 1997. 329 p.

SOUZA, A.S. et al. Utilização da raspa da mandioca na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 14, Ed. 119, Art. 805, 2010.

FONSECA, R.A.; BARBERA, J.B.; OLLÉ, M.F. et al. Determinação do valor energético da farinha de raiz de mandioca, com e sem adição de carboidratos, em dietas para aves. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.270.

MARQUES, J.A.; CALDAS NETO, S.F. Mandioca na alimentação animal: parte aérea e raiz. Campo Mourão: Centro integrado de Ensino Superior. 2002. 28p.

MARTINS, A. S. **Efeito de rações diferenciadas pelo ritmo de degradação ruminal sobre o desempenho de novilhas confinadas** - Maringá - PR, UEM, 1999, 84p., Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 1999.

MELLO, R.P.; MOREIRA,; SILVA, J.F.C.; CAMPOS, O.F. Milho, sorgo ou mandioca dessecada como fontes energéticas em misturas iniciais para bezerros de rebanhos leiteiros. **Rev. Soc. Bras. Zootec.** v.10, p.612-630, 1981.

MELLO, R.P.; SILVA, J.F.C.; CAMPOS, O.F. et al. Milho desintegrado com palha e sabugo, raspa de mandioca e sementes de sorgo moídas, em concentrados para vacas em lactação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.5, n.2, p.105-118, 1976.

MELOTTI, L. **Contribuição para o estudo da composição química e nutritiva estimada do resíduo do processo industrial da mandioca, Manihot utilíssima, Pohl, no estado de São Paulo.** Piracicaba-SP, ESALQ, 1972, 61p., Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ Universidade de São Paulo, 1972.

MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; SILVA, D. C.; FAUSTINO, J. O.; JOBIM, C.C.; DETMANN, E.; ZAMBOM, M.A.; MARQUES, J.A. **Caracterização químico bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca.** Acta Scientiarum, Maringá, v.26, n.1, p.137-146, 2004.

NRC, NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle.** Washington, 2001. 381p.

POZZOLO, O.R.; MONJE, A.R.; HOFER, C.C.; GALLI, I.O. Azufre em sorgo forrageiro. **Prod. Anim Téc.** Nº 2, Argentina, p.103-118, 1991.

RESENDE, J.A.A.; ROSTAGNO, H.S.; BRAGA, D.F. et al. Utilização de raspa de mandioca em rações para frangos de corte. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 21., 1984, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1984. p.232.

SAMPAIO, A. O.; **A mandioca na alimentação animal. Informativo da Fazenda Paschoal Gomes.** Ano 3, n.6, agosto 1995. p.4

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. p.15-127.

SILVA, M.J.; ROEL, A.R.; MENEZES, G.P. 2001. **Cultivo da mandioca e derivados. Apontamento do curso,** 100p.

STUMPF, W. Jr. e LÓPEZ, J. 1994. **Consumo e digestibilidade em dietas suplementadas com raiz de mandioca desidratada.** Archivo Latino-americano de Producción Animal, 2(1):59-68.

SOUZA, A.S. et al. Utilização da raspa da mandioca na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 14, Ed. 119, Art. 805, 2010.

Van SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Cornell: **Cornell University Press**, 1994. 476p.

ZEOULA, L. M., MARTINS, A. S., SANTOS, G. T., et al. Estudo da cinética da degradação do amido de diferentes alimentos concentrados energéticos, **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 34, 1997, Juiz de Fora - MG, Anais..., 1997. p, 274-276.

ZEOULA, L.M.; CALDAS NETO, S.F. Recentes avanços em amido na nutrição de vacas leiteiras. **In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO**, 2., 2001, Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.199-228.

ZINN, R.A, DEPETERS, E.J. 1991. Comparative feeding of tapioca for feedlot cattle. **J. Anim. Sci.**, 69:4726-4733.