

Resíduos de mandioca na alimentação de ruminantes (Cassava residues in the feeding of ruminants)

SILVA, Robério R.¹, SILVA, Vinícius, S.⁵, SILVA, Fabiano F.², CARVALHO, Gleidson G. P.³, CHAVES, M.A.², FRANCO, Ingrid L.⁴ SILVA, Vitor. S.⁴ (1) Professor Assistente DEBI/UESB. rsilva@uesb.br, membro rrsilva (2) Professor Adjunto do DTRA - DEBI/UESB – ffsilva@uesb.br, cmveloso@uesb.br e (3) Mestrando em Zootecnia da UFV e Bolsista do CNPq – (4) Graduando (a) em Zootecnia da UESB – Bolsista PIBIC/CNPq – ingryd.uesb@bol.com.br (5) Engenheiro Florestal. Brasil

Resumo

O aproveitamento de resíduos do processamento da Mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), mostra-se como uma boa alternativa na alimentação animal, sendo um produto de grande potencial e disponibilidade na região nordeste do Brasil. As raízes da mandioca possuem grande valor energético, semelhante ao milho, apresentando de 20 e 45% de amido e 5% de açúcares redutores. Outro resíduo é o bagaço da mandioca, subproduto da fabricação do polvilho, contendo até 60% de amido.

Atualmente os resíduos da mandioca utilizados na alimentação animal, possuem limitações em relação à baixa padronização da composição bromatológica, ocasionado pela ausência de tecnologia na indústria processadora, acompanhada por uma baixa qualidade sanitária.

Os ruminantes conseguem utilizar outros alimentos como fontes de energia e nitrogênio, devendo assim, ser fornecido fontes de alimento que não causem desequilíbrio entre as proporções de bactérias celulolíticas e amilolíticas do rúmen. A degradabilidade da mandioca e resíduos de farinhas (casca de mandioca e farinha de varredura) não acarretam diferenças no pH ruminal, mas sim na concentração de N-NH₃, sendo menor para a ração com farinha de varredura.

Pesquisas recentes têm demonstrado que a substituição de milho por resíduos da mandioca na alimentação de bovinos em experimentos de confinamento, não ocasionou diferença quanto à conversão alimentar e ganho médio de peso, observando apenas redução no consumo.

Abstract

The use of residues of the processing of the Cassava (*Manihot esculenta Crantz*), it is shown as a good alternative in the animal feeding, being a product of great potential and readiness in the northeast area of Brazil. The roots of the cassava possess great energy value, similar to the corn, presenting of 20 and 45% of starch and 5% of you sugar reducers. Another residue is the pulp of the cassava, by-product of the production of the manioc flour, containing up to 60% of starch.

Now the residues of the cassava used in the animal feeding, they possess limitations in relation to the low standardization of the composition bromatológica, caused by the technology absence in the it elaborates process, accompanied by a low sanitary quality.

The ruminant ones get to use other victuals as sources of energy and nitrogen, owing like this, to be supplied food sources not to cause unbalance between the proportions of bacteria celulolíticas and amilolíticas of the rumen. The degradabilidade of the cassava and farinheiras residues (cassava peel and sweeping flour) they don't cart differences in the pH ruminal, but in the concentration of N-NH₃, being smaller for the ration with sweeping flour.

Recent researches have been demonstrating that the corn substitution for residues of the cassava in the feeding of bovine in confinement experiments didn't cause difference as for the alimentary conversion and medium earnings of weight, just observing reduction in the consumption.

Introdução

A entressafra da produção de forragem na região Nordeste provocada por suas peculiaridades climáticas, constitui para os produtores, um período do ano cheio de dificuldades para que se possa fornecer ao seu rebanho uma alimentação equilibrada do ponto de vista nutricional. Devido a todas estas dificuldades o aproveitamento de resíduos da agroindústria mostram-se como uma boa alternativa na alimentação animal. Dentre estes resíduos podemos destacar os oriundos do processamento da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), uma vez que o Brasil é o segundo maior produtor mundial com uma produção anual de aproximadamente 24 (Vinte e Quatro) milhões de toneladas/ano (BUFARAH, 2002). Na alimentação animal, são utilizados os subprodutos (raspas, cascas, cruzeiras e etc) da produção da farinha de mesa e raízes frescas, ou picadas e mais recentemente, raízes picadas e secas, conhecidas como raspas ou aparas (EMBRAPA, sd). Regionalmente os resíduos da produção da farinha de mandioca recebem nomes diferentes, o que dificulta sua caracterização. MELLOTI (1972) denomina farelo de varredura, os resíduos juntados no chão acrescidos daqueles restos vindos do lavador. Regionalmente este resíduo também pode ser denominado farelo de varredura.

De acordo com JORGE et al. (2002) a mandioca e seus subprodutos têm potencial e disponibilidade para serem utilizados na alimentação animal. CAVALCANTI (2002) afirma que as raízes da mandioca possuem valor energético semelhante ao milho. MARQUES et al. (2000) vê a mandioca e seus resíduos como fontes alternativas de energia, uma vez que os grãos são largamente utilizados na alimentação humana e de animais monogástricos, tornando-se assim mais concorridos e com custo conseqüentemente mais elevado. Todavia, os dados referentes a utilização da mandioca e seus resíduos, em substituição parcial ou total aos alimentos tradicionalmente utilizados na alimentação de bovinos confinados são escassos e pouco conclusivos.

Revisão de Literatura

De acordo com JORGE et al. (2002) mandioca é uma das plantas fotossintetizadoras mais eficientes que se conhece, sendo que, suas raízes apresentam teores que variam entre 20 e 45% de amido e 5% de açúcares redutores. ZEOULA et al. (1999) relataram que os teores de amido na matéria seca da raiz da mandioca variam de 76,20 a 91,39%. Outro resíduo da mandioca que merece destaque é o chamado bagaço da mandioca que é um subproduto da fabricação do polvilho, podendo conter até 60% de amido, sendo assim, uma fonte de carboidratos de rápida fermentação (BUTRIAGO, 1990). MARQUES et al. (2000), definiram a farinha de varredura como sendo o resíduo da indústria da mandioca formada pela farinha desclassificada para o consumo humano, sendo acrescida do material resultante da limpeza da indústria, seu teor de MS está em torno de 91,3%. A raiz da mandioca, sendo um produto basicamente energético e de baixo custo, tem sido utilizada como o principal ingrediente energético do concentrado em lugar do milho, conforme vários estudos (RAMOS et al., 2000). CALDAS NETO et al. (2000), classifica a mandioca e seus resíduos como alimentos energéticos. Entretanto, a composição bromatológica da raiz de mandioca, bem como a de seus resíduos, não possuem uma padronização (MARTINS, 1999). Conforme CAVALCANTI, (2002) isso se deve a menor exigência de qualidade sanitária do material destinado a alimentação animal, o que permitiu com que o processo de preparo destes resíduos fosse bem simplificado, utilizando-se a secagem ao sol e em terreiros cimentados. CEREDA, (1994) citado por MARQUES et al., (2000) atribui estas variações a vários fatores, tais como: nível tecnológico da indústria processadora; qualidade da mão-de-obra; metodologia das análises e variedades diferentes de mandioca.

De acordo com ZEOULA et al. (2002), a atividade dos microrganismos ruminais dá aos ruminantes a capacidade de utilizarem carboidratos estruturais (amido, celulose, hemicelulose e outras) como fonte de energia e nitrogênio não-protéico como fonte protéica. SNIFFEN et al., (1993) citado por ZEOULA et al., (2002) afirma que o crescimento microbiano pode ser influenciado pela disponibilidade dos nutrientes que compõem as exigências nutricionais dos microrganismos do rumem como carboidratos, amônia, peptídeos, aminoácidos, enxofre e ácidos graxos de cadeia ramificada. RAMOS et al., (2000) afirma que a adição de suplementos energéticos rapidamente fermentáveis à dieta pode diminuir o consumo voluntário devido ao desequilíbrio entre as proporções de bactérias celulolíticas e amilolíticas do rumem. Este fato prejudica a fermentação ruminal diminuindo a digestibilidade, principalmente se a suplementação energética não for acompanhada de uma fonte extra de nitrogênio. ZEOULA et al. (2002) afirma que a sincronização entre as fontes de carboidratos e de nitrogênio proporcionará a maximização da eficiência microbiana e uma diminuição da perda de nitrogênio na forma de amônia ruminal (N-NH₃). Este autor trabalhando com rações compostas com fontes de amido com diferenças na degradabilidade ruminal, milho, mandioca e resíduos de farinhas (casca de mandioca e farinha de varredura) não acarretaram diferenças no pH ruminal, mas sim na concentração de N-NH₃, sendo menor para a ração com farinha de varredura. O aumento da eficiência microbiana permitirá um aumento na disponibilidade de proteína microbiana para ser absorvida no intestino e utilizada pelos animais. VAN SOEST (1994) relatou que a fermentação do amido e açúcares promove a diminuição do pH ruminal devido a maior produção total de ácidos

graxos voláteis (AGV) e principalmente devido a maior produção de propionato pela via do ácido láctico que pode se acumular no rumem, reduzindo a digestão da fibra. PEIXOTO et al. (1992) afirmaram que a manutenção do pH do conteúdo ruminal (entre 5,4 e 7,4) depende principalmente do fluxo contínuo de saliva que tem efeito tampão e neutraliza os ácidos gerados nos processos fermentativos. Este pH pode variar de animal para animal e depende da composição do alimento em fosfato e bicarbonato e do teor de fibra do alimento o que vai interferir diretamente no processo ruminativo do animal fazendo com que este produza mais ou menos saliva.

LORENZONI e MELLA (1994) Citado por CALDAS NETO et al. (2000), trabalhando com casca de mandioca, em substituição ao milho desintegrado com palha e sabugo, em bovinos nelore confinados, observou um ganho médio diário (GMD) de 0,7 kg o que não apresentou diferença quando comparado com os resultados obtidos pelos animais alimentados com milho desintegrado com palha e sabugo. MARQUES (1999) trabalhando com novilhas mestiças de 20 meses de idade e peso vivo médio de 365 kg verificou retração no consumo, porém, não observou efeito da substituição do milho pelos subprodutos da mandioca (raspa de mandioca, farinha de varredura e casca de mandioca desidratada) sobre o GMD, conversão alimentar (CA) e rendimento de carcaça. MARQUES et al. (2000), estudando a substituição do milho pelos resíduos da mandioca fornecidos duas vezes ao dia da forma *ad libitum* afirmaram que a substituição do milho pela mandioca e seus resíduos, embora tenha reduzido o consumo de alimentos, sobretudo a farinha de varredura, não alterou o ganho de peso, a conversão alimentar da MS e o rendimento de carcaça dos animais. JORGE, et al. (2002), verificaram que o aumento dos níveis de farinha de varredura nas dietas proporcionou um aumento linear dos coeficientes de digestibilidade aparente da MS, PB, amido e EB, não influenciando o coeficiente de digestibilidade da FDN nem os valores energéticos das rações. RAMOS et al. (2000), constataram que a substituição do milho por bagaço de mandioca não alterou os coeficientes de digestibilidade de MS, MO, FDN, FDA e EB, nem o consumo de matéria seca digestível (MSD), matéria orgânica digestível (MOD), fibra em detergente neutro digestível (FDND), ED e EM. Afirmaram ainda que a inclusão de bagaço de mandioca com 61% de digestibilidade para a MS até o nível de 66% de substituição ao milho no concentrado para bovinos não altera o GMD e nem a CA dos animais.

CONCLUSÃO

Os resíduos de mandioca poder ser utilizados como substitutos dos alimentos energéticos tradicionalmente utilizados na alimentação de ruminantes com desempenho similar e redução nos custos de produção. Presente em diversas regiões do país, estes resíduos representam uma alternativa biológica e economicamente viável.

BIBLIOGRAFIA

- BUFARAH, G. 2002. A cultura da mandioca no dia-a-dia. IAC:Infotec. 2p. Campinas.
- BUTRIAGO, J. A. A. Layuca en la alimentacion animal. Cali:Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1990. 446p.
- CALDAS NETO, S. F.; ZEOULA, L. M.; BRANCO, A. F. Et al. 2000. Mandioca e resíduos das farinheiras na alimentação de ruminantes: digestibilidade total e parcial. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29 n.6, p.2099-2108 (Suplemento).
- CAVALCANTI, J. 2002. Perspectivas da mandioca na região semi-árida do Nordeste. EMBRAPA: Rumos e Debates. 2p.
- EMBRAPA. Mandioca no Semi-Árido. Artigo Técnico: www2.sede.embrapa.br:8080. SD. 3p.
- JORGE, J. R. V., ZEOULA, L. M., PRADO, I. N. et al. 2002. Substituição do milho pela farinha de varredura (*Manihot esculenta*, Crantz) na ração de bezerros holandeses. 2. Digestibilidade e valor energético. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.1, p.205-212.
- MARQUES, J. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho na terminação de novilhas: desempenho e digestibilidade aparente in vivo. Maringá: UEM, 1999. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).
- MARQUES, J. A., PRADO, I. N., ZEOULA, L. M. et al. 2000. 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.
- MARTINS, A. S. Efeito de rações diferenciadas pelo ritmo de degradação ruminal sobre o desempenho de novilhas confinadas. Maringá:UEM, 1999. 84p. Dissertação de Mestrado em Zootecnia.
- MELLOTTI, S. D. Contribuição para o estudo da composição química e valor nutritivo dos resíduos da industrialização da mandioca, *Manihot utilíssima*, POHL., no Estado de São Paulo. **Boletim de Industria Animal**. v.29, n.2, p.339-349, 1972.
- PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Curso de Alimentação de Bovinos. Piracicaba: FEALQ, 1992. 514p.
- RAMOS, P.R.; PRATES, E.R.; FONTANELLI, R.S. et al. 2000. Uso do bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimentos. 2. Digestibilidade aparente, consumo de nutrientes digestíveis, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29. n.1, p300-305.
- ZEOULA, L. M.; MARTINS, A. S.; ALCALDE, C. R. et al. 1999. Solubilidade e degradabilidade ruminal do amido de diferentes alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.28, n.5, p.905-912.
- ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; BRANCO, A. F. et al. 2002. Mandioca e resíduos das farinheiras na alimentação de ruminantes: pH, concentração de N-NH3 e eficiência microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31. n.3, p.1582-1593. Suplemento.

Trabajo recibido el 14/09/2005, nº de referencia 100519 REDVET. Enviado por su autor principal. Publicado en REDVET® el 01/10/05. (Copyright) 1996-2005. [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet), ISSN 1695-7504 - [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) - Veterinaria Organización S.L.® Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con Veterinaria.org - www.veterinaria.org y [REDVET® www.veterinaria.org/revistas/redvet](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet) y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](#)