

TIGRE, J.S. Potencial de uso de subprodutos de mandioca e variedades geneticamente modificadas na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 26, Ed. 213, Art. 1422, 2012.



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

**Potencial de uso de subprodutos de mandioca e variedades geneticamente modificadas na alimentação animal**

---

Jéssica Santos Tigre<sup>1</sup>

1-Médica Veterinária, Mestre em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Bahia – email: jtigre@live.com.

---

**Resumo**

A crescente procura por recursos renováveis associados ao menor custo da ração animal despertou a busca por produtos alternativos que apresente rápido crescimento com variedades que se adaptam bem em regiões secas ou úmidas de alta ou baixa precipitação. Os subprodutos da mandioca tem sido uma alternativa para substituir parcial ou totalmente o milho sem comprometer o desempenho animal. Objetivou-se com esta revisão descrever as características nutricionais da mandioca, bem como suas variedades geneticamente modificadas utilizadas na alimentação animal.

**Palavras-chave:** alimentação animal, mandioca, produção

## **Potential use of genetically modified varieties and cassava in animal feed**

### **Abstract**

The growing demand for renewable resources associated with the lower cost of animal feed raised the search for alternative products to provide rapid growth in various regions with varieties that do well in dry or humid regions of high or low rainfall. By-products of cassava has been an alternative to partially or totally replace maize without compromising animal performance. The objective of this review to describe the nutritional characteristics of cassava, as well as its modified varieties genetically used in animal feed.

**Keywords:** animal feed, cassava production

### **INTRODUÇÃO**

A alimentação animal varia de 60 a 70% a proporção de grãos existentes na ração, no Brasil está dividido basicamente em milho e farelo de soja (Silva et al., 2000). Para esta produção torna-se necessário condições climáticas adequadas para seu crescimento. Poucas regiões do país apresentam capacidade para produzir alimentos para suprir as necessidades nutricionais de seus animais, fazendo com que a produção torne-se impossível ao longo do ano. Por isso, têm sido estudados alimentos alternativos com a intenção de melhorar o crescimento de pequenos produtores nas regiões mais secas do país.

A mandioca tem sido uma alternativa brasileira para a substituição de cereais como o milho devido ao seu baixo custo de produção e sua capacidade de crescimento em solos degradados e com baixos índices pluviométricos. Na alimentação animal a mandioca pode ser usada por representar uma fonte de proteínas foliculares, minerais e vitaminas como A, B1, B2 e ácido ascórbico (Ortega-Flores et al., 2003).

O Brasil é um dos maiores produtores de mandioca, com produção anual estimada em 25 milhões de toneladas, com destaque para a região Norte com

TIGRE, J.S. Potencial de uso de subprodutos de mandioca e variedades geneticamente modificadas na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 26, Ed. 213, Art. 1422, 2012.

um volume de produção de pouco mais de 7 milhões de toneladas em uma área plantada de 453.198 ha (IBGE, 2012).

Apesar de não existirem dados absolutos a respeito da quantidade de resíduos produzidos a partir da industrialização farinheira, sabe-se que cerca de 10 a 15% da mandioca total utilizada na fabricação da farinha é eliminada na forma de resíduos (CALDAS NETO et al., 2000).

Objetiva-se estudar as características da mandioca, bem como suas variedades geneticamente modificadas na alimentação animal.

### **Análise bromatológica da mandioca**

Segundo Almeida & Ferreira Filho (2005), a parte aérea da mandioca é constituída por hastes principais, galhos e folhas, os autores afirmam que a qualidade nutricional depende do solo, idade da planta e espécie que será cultivada, segundo a análise bromatológica percebe-se que as folhas são ricas em proteína e fibra ficando em torno de 25% e 9%, já talos e pecíolos chegam a 11% e 25%, matéria seca na proporção de 90%, proteína bruta 20%, NDT 65%, cálcio, fósforo e fibra bruta, 1,20; 0,30 e 18,50%, respectivamente. Da parte aérea pode ser produzido o feno que tem a intenção de eliminar de 70 a 80% de umidade, bem como, reduzir a concentração de ácido cianídrico, mantendo as características nutricionais do produto. Esta parte pode ser fornecida fresca aos animais diminuindo o custo da produção que após 12 a 24 horas de colhida ocorre redução dos teores de ácido cianídrico podendo ser usada com segurança na alimentação.

Silva et al. (2000), encontrou valores de 22 a 32% de proteína bruta, 15 a 20% de fibra, 4 a 6% de cinzas, apresentando como limitações fatores antinutricionais polissacarídeos não-amiláceos (PNA), linamarina e latraustalina que são eliminadas facilmente no processo de obtenção permitindo baixos níveis que são tolerados pelos animais.

Já às raízes da mandioca, podem ser utilizadas tanto a mandioca como seus resíduos, por exemplo, a casca de mandioca (CAM), que é resultante da raiz que chega a empresa, farinha de varredura (FAV) formada pela farinha de

TIGRE, J.S. Potencial de uso de subprodutos de mandioca e variedades geneticamente modificadas na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 26, Ed. 213, Art. 1422, 2012.

mandioca usada na alimentação humana e raspa de mandioca (RAM), que são utilizadas na alimentação de ruminantes em substituição parcial ou total de outros alimentos tradicionais utilizados na ração. Em relação à composição química a RAM apresenta 88,7% de matéria seca, 3,6% de proteína bruta, 96,4% de matéria orgânica, 3,6% de matéria mineral e 82,5% de amido, já a CAM apresentou 89,2%, 3,7%, 97,8%, 2,2% e 48% de matéria seca, proteína bruta, matéria orgânica, matéria mineral e amido, respectivamente. Na FAV foi observado 91,3%, 1,2%, 98,7%, 1,3% e 84,8% de matéria seca, proteína bruta, matéria orgânica, matéria mineral e amido, respectivamente (Marques et al., 2000).

Ainda em relação à composição bromatológica, Marciel et al. (2008), analisando subprodutos de mandioca (fécula) encontrou 88,72% de matéria seca, 1,04% de proteína bruta, 44,1% de fibra detergente neutro, 23,02% de fibra detergente ácido e 3,75% de lignina. O autor chama atenção sobre a restrição do uso de subprodutos na alimentação animal devido ao pequeno conhecimento de suas características nutricionais, fatores antinutricionais e viabilidade econômica.

### **Uso da mandioca e suas variedades geneticamente modificadas na alimentação animal**

Algumas espécies de mandioca foram geneticamente modificadas através do projeto de desenvolvimento de germoplasma liderado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura tropical, com o objetivo de ampliar a base genética de mandioca e melhorar o valor nutritivo. Estas variedades podem ser utilizadas na alimentação animal. Foram desenvolvidas em diversas regiões do estado da Bahia de acordo com suas características climáticas e de solos.

Algumas variedades como a BRS Dourada (BGM 1692) é originária do município de Maragogipe na Bahia, se desenvolve bem em regiões similares ao do Recôncavo Baiano e tabuleiros costeiros com crescimento de 48,7 t/ha de raízes e 15,1 t/ha de matéria seca (FUKUDA et al., 2005).

TIGRE, J.S. Potencial de uso de subprodutos de mandioca e variedades geneticamente modificadas na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 26, Ed. 213, Art. 1422, 2012.

Outra variedade denominada BRS Mulatinha (BGM 421) é indicada para as regiões semi-áridas do Brasil apresentando crescimento de 15,6 t/ha pode ser utilizada para produção de farinha e fécula usando seus subprodutos na alimentação animal (FUKUDA, et al., 2005).

Algumas doenças acometem diversas espécies de mandioca por isso, foi desenvolvida a variedade Formosa (BGM 361) com o objetivo do controle da bacteriose causada pela *Xanthomonas campestris* pv *Manihots*. A base experimental da Embrapa observou rendimento de raízes que variam de 18,12 a 28,43 t/ha aos 12 meses de idade, apresentando bom rendimento nas regiões semiáridas do sudoeste da Bahia (FUKUDA, et al., 2003).

Em regiões que apresentam baixos índices pluviométricos e altas temperaturas foi desenvolvida a variedade denominada Ararí (BGM 814), esta espécie apresenta boa adaptação a regiões com precipitação média anual de 750mm, 30°C de temperatura, além de solos tipo latossolos de textura arenosa, apresentando crescimento de 7,8 a 12,9 t/há aos 12 meses e 12,2 a 14,2 t/ha aos 18 meses de idade (FUKUDA, et al., 2003).

Outra variedade que se adapta a condições semelhantes é denominada BRS Guaíra (BGM 1318), que apresenta bom crescimento em solos arenosos ou ligeiramente argilosos e precipitação anual variando de 700 a 1000 mm (FUKUDA, et al., 2005).

Para a produção de farinha e fécula da mandioca que comumente é usada na alimentação animal foi desenvolvida a variedade BRS Tapioqueira (BGM 555), adaptada para áreas do semiárido e litoral nordestino, em relação à produtividade através de análise na base experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical esta variedade apresentou crescimento médio de raízes de 22,10 t/ha, rendimento máximo de 24,40 t/ha e teor médio de amido 35% e máximo de 38% (FUKUDA et al., 2008).

Para justificar os benefícios da mandioca na alimentação animal, Nascimento et al. (2004), avaliando a substituição do milho por raspa de mandioca nas rações de frangos de corte nas fases de engorda e final, recomenda-se 10,29%

de raspa de mandioca como sucedâneo ao milho sem que ocorram prejuízos no desempenho dos animais.

Silva et al. (2000) ao observar a digestibilidade da farinha de folhas de mandioca em substituição ao milho e soja em dietas de frangos de corte com e sem adição de enzimas, observou que a substituição de 5,17% com ou sem enzimas não afetou o desenvolvimento dos animais apresentando melhor atividade quando fornecido níveis elevados de farinha de folhas de mandioca.

Já Marques et al. (2000), avaliando resíduos industriais de mandioca em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas, observou que mesmo devido a diminuição no consumo, o uso da farinha de varredura não alterou o ganho de peso e a conversão alimentar da matéria seca e o rendimento de carcaça dos animais, sendo esta uma boa substituição pelo menor custo na criação animal.

Na alimentação de suínos em terminação Bertol & Lima (1999), avaliando diferentes níveis de inclusão da farinha de fécula de mandioca observou que a inclusão de 6,67% na fase de crescimento promoveu redução do desempenho, já na fase de terminação a inclusão de até 30% não promoveu alteração no desempenho desses animais.

Em relação a animais de corrida onde há necessidade de força física como os eqüinos, Morettini et al. (2004), avaliando a qualidade bromatológica de diversos alimentos utilizados na ração desses animais, observou que o milho floculado e a soja grão que apresentam alto valor nutricional possuem valores nutricionais semelhantes ao da mandioca, concluindo que todos estes ingredientes podem ser utilizados na formulação da ração para estes animais.

Ainda em relação à substituição do milho nas rações, Ramos et al. (2000), propuseram a substituição deste ingrediente por mandioca no concentrado para bovinos avaliando o crescimento, digestibilidade aparente, consumo de nutrientes digestíveis, ganho de peso e conversão alimentar, concluindo que não houve alteração nos coeficientes de digestibilidade de matéria seca, matéria orgânica, fibra e energia bruta, caracterizando o bagaço de mandioca como um subproduto de boa utilização pela microflora ruminal, podendo

TIGRE, J.S. Potencial de uso de subprodutos de mandioca e variedades geneticamente modificadas na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 26, Ed. 213, Art. 1422, 2012.

substituir o milho em 66% sem alterar o ganho de peso médio e a conversão alimentar de bovinos.

Já na alimentação de ovinos, Zeoula et al. (2003), avaliando a substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), no consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros nutricionais, concluíram que a farinha de varredura pode substituir em 100% o milho sem alterar significativamente nenhum desses parâmetros.

Vale ressaltar que o milho e a mandioca possuem custos diferenciados e capacidade de crescimento diferentes em determinadas épocas e regiões ao longo do ano, cabendo ao produtor escolher qual melhor produto que viabilize sua produção.

## **CONCLUSÃO**

Através da análise destes trabalhos podemos concluir que tanto a mandioca quanto os seus subprodutos e variedades geneticamente modificadas apresentam capacidade de substituição do principal do milho sem afetar a produção animal, sendo viável a utilização como principal componente da ração desses animais devido principalmente a redução dos custos, bem como, sua capacidade de crescimento em regiões inóspitas como na região do semiárido mantendo a produção animal ao longo do ano.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J.R. Mandioca: Uma boa alternativa para alimentação animal. **Revista Bahia Agrícola**, v.7, n.1, p.50-56, 2005.

BERTOL, M.T.; LIMA, G.J.M.M. Níveis de resíduo industrial de fécula na mandioca na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.2, p.243-248, 1999.

CALDAS NETO, S. F. et al. Mandioca e resíduos das farinheiras na alimentação de ruminantes: digestibilidade total e parcial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 06, p. 2099-2108, 2000.

FUKUDA, W.M.G.; PEREIRA, M.E.C.; OLIVEIRA, L.A. et al. **BRS Dourada – mandioca de mesa com uso diversificado**, 2005 Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder\\_Dourada.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder_Dourada.pdf)> Acesso em 15 de abril de 2012.

FUKUDA, W.M.G.; OLIVEIRA, S.L.; IGLESIAS, C. et al. **Mandioca RBS Mulatinha – Novo híbrido recomendado para o semi árido baiano**, 2005. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder\\_Mulatinha.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder_Mulatinha.pdf)> Acesso em 15 de abril de 2012.

FUKUDA, W.M.G.; FIALHO, J.F.; FUKUDA, C. et al. **Formosa: novo híbrido de mandioca resistente à bacteriose, recomendada para o sudoeste do estado da Bahia**, 2003. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder\\_Formosa\\_2008.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder_Formosa_2008.pdf)> Acesso em: 15 de abril de 2012.

FUKUDA, W.M.G.; TAVARES, J.A.; IGLESIAS, C. **Ararí: cultivar de mandioca recomendadas para as condições semi-áridas da chapada do Araripe**, 2003. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisaculturas\\_pesquisadas-mandioca.php&menu=2](http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisaculturas_pesquisadas-mandioca.php&menu=2)> Acesso em: 18 de maio de 2012.

FUKUDA, W.M.G.; SILVA, C.M.; NEVES, H.P. et al. **BRS Guaira: variedade de mandioca para o semi-árido baiano**, 2005. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder\\_Guaira.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder_Guaira.pdf)> Acesso em: 25 de maio de 2012.

FUKUDA, W.M.G.; CARVALHO, H.W.L.; SANTOS, V.S. et al. **BRS Tapioqueira: Variedade de mandioca para a produção de farinha e fécula**, 2008. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder\\_Tapioqueira.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/folder/Folder_Tapioqueira.pdf)> Acesso em: 25 de maio de 2012.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 de maio de 2012.

MACIEL, R.P.; NEIVA, J.M.N.; OLIVEIRA, R.C.; ARAÚJO, V.L.; LÔBO, R.N.B. Características fermentativas e químicas de silagem de capim elefante contendo subproduto da mandioca. **Revista Ciência Agrônômica**. v.39, n.1, p.142-147, 2008.

MARQUES, J.A.; PRADO, N.I.; ZEOULA, L.M. et al. Avaliação da mandioca e seus subprodutos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.

MORETINE, C.A.; LIMA, J.A.F.; FIALHO, E.T. et al. Avaliação nutricional de alguns alimentos para eqüinos por meio de ensaios metabólicos. **Revista Ciência Agrotécnica**. v.28, n.3, p.621-626, 2004.

NASCIMENTO, G.A.J.; COSTA, F.G.P.; AMARANTE JUNIOR, V.S. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final. **Revista Ciência Agrotécnica**. v.29, n.1, p.200-207, 2005.

ORTEGA-FLORES, C.I.; COSTA, M.A.L.; CEREDA, M.P. et al. Biodisponibilidade do b-caroteno da folha desidratada de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 23, n. 3, p. 473-477, 2003.

RAMOS, P.R.; PRATES, E.R.; FONTANELLI, R.S. et al. Uso de bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimento. 2. Digestibilidade aparente, consumo de nutrientes digestíveis, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.1, p.300-305, 2000.

SILVA, O.H.; FONSECA, R.A.; GUEDES FILHO, R.S. Características produtivas e digestibilidade da farinha de folhas de mandioca em dietas de frangos de corte com e sem adição de enzimas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.3, p.823-829, 2000.

ZEOULA, L.M.; CALDAS NETO, S.F.; GERON, L.J.V.; et al. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações de ovinos: consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.2, p.491-502, 2003.