

## **APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE FARINHA DE MANDIOCA**

**Ariadne Soares Meira<sup>1</sup>**  
**Valneide Rodrigues Silva<sup>2</sup>**  
**Diego Araújo Bandeira<sup>3</sup>**  
**Patrício Gomes Leite<sup>4</sup>**

<sup>1,4</sup>Programa de Pós-Graduação Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil, ariadnesm\_eng@hotmail.com; pgleite@hotmail.com

<sup>2,3</sup> Programa de Pós-Graduação Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil, rval707@gmail.com; diegoimperium8@gmail.com

### **Introdução**

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mandioca (23 milhões de toneladas), tendo papel importante na alimentação humana e animal, como matéria-prima em inúmeros produtos industriais. Estima-se que a atividade mandioqueira proporciona receita bruta anual equivalente a 2,5 bilhões de dólares (CONAB, 2017).

A Região Nordeste sobressai-se com uma participação de 34,76% da produção nacional, porém com rendimento médio de apenas 11 t/ha, as demais regiões participam com 25,71% (Norte), 25,03% (Sul), 9,22% (Sudeste) e 5,28% (Centro-Oeste), onde nas regiões Norte e Nordeste destacam-se como principais consumidoras, sob a forma de farinha.

Segundo Silva (2015) na produção extrativista da mandioca assim como da produção da farinha de mandioca, os principais resíduos são as folhas, a rama ou caule, a casca, o bagaço e a manipueira que podem ser utilizadas para os mais diversos fins a serem abordados neste trabalho.

Os subprodutos da mandioca são partes constituintes da própria planta, incluindo-se os restos de cultura. Tanto a qualidade como a quantidade dos subprodutos varia bastante, em função de uma série de fatores tais como cultivar, idade da planta, tempo após a colheita, tipo e regulagem do equipamento industrial, etc (INOUE, 2008).

Araújo (2014) enfatiza que nas ditas casas de farinha são geradas grande quantidade de resíduos que poderia ser utilizada, visto que quase todos são constituídos de matéria orgânica putrescíveis basicamente fáceis e viáveis de serem tratados e aproveitados, por produtores rurais da localidade do empreendimento.

Com isso, o presente trabalho apresenta propostas para utilização das folhas; cabeça, ponta e cascas; manipueira e bagaço da mandioca tido como resíduos da produção da farinha nas casas de farinha.

### **Desenvolvimento**

Após o processamento da raiz da mandioca são tidos como resíduos as folhas e ramos, as cascas e entrecasas, o bagaço e a manipueira.

As folhas e ramos são a parte aérea da mandioca, constituída pelas hastes principais, galhos e folhas, em proporções variáveis. Esse material pode ser submetido a diferentes processos para obtenção de produtos destinados a alimentação animal. São uma das maiores fontes de vitamina A, aminoácidos e sais minerais encontrados em folhas. São ricas em vitamina C, ferro, cálcio e vitamina B2. Contêm ainda um teor altíssimo de proteínas e minerais.

Comumente utilizada junto com as folhas da mandioca, a rama da mandioca serve tanto para a alimentação humana quanto animal, já que suas folhas são ricas em vários nutrientes. Suas folhas chegam a ter até 28% de proteína bruta e podem ser comidas frescas, em forma de feno ou de silagem. Devido ao grande valor nutritivo da parte aérea da mandioca e também ao seu volume de produção, ela é uma excelente opção para se fazer ração animal.

Com as cascas e entrecasas Ferreira (2011) percebe que com o material composto de casca, entrecasca e raspa de mandioca apresentam alto valor energético, porém, não oferecem valor proteico significativo e por isso após passar por secagem pode servir como complemento alimentar, isto é, ser

adicionado a outros tipos de rações, tais como: farelo de soja, milho, trigo, entre outros, que são ricos em proteínas.

Rodrigues et al. (2011) destaca que o bagaço de mandioca é composto pelo material fibroso da raiz e contém parte do amido que não foi possível extrair no processamento. Este material é gerado na etapa de separação da fécula e, por ser intumescido de água, apresenta teor de umidade maior que a própria matéria-prima.

Vilhalva (2011), utilizou o bagaço de mandioca como enriquecedor de fibras na formulação de biscoitos. Os resultados dos biscoitos assados, com a adição de 10% de bagaço, demonstraram características de sabor e aparência semelhantes aos biscoitos integrais, mostrando que esse material pode ser empregado na preparação desse tipo de alimento.

Já Gonçalves (2016), utilizaram o bagaço de mandioca como substrato para processos microbianos, obtendo produtos com maior valor agregado como compostos aromáticos, ácidos orgânicos e cogumelos comestíveis. O bagaço mostrou grande potencial quando utilizado como substrato para o crescimento de cogumelos comestíveis, principalmente quando misturado ao bagaço de cana.

Machado (2013) apresenta a manipueira como um líquido de aspecto leitoso, de cor amarelo-clara, oriunda das raízes da mandioca por ocasião da prensagem após a ralação, para obter a fécula ou farinha que, fisicamente, se apresenta na forma de suspensão aquosa e, quimicamente, como miscelânea de compostos (goma, açúcares, proteínas, linamarina, derivados cianogênicos, substâncias e sais minerais diversos).

A cada tonelada de raiz de mandioca prensada, é extraído 300 litros de manipueira. O SEBRAE (2015) enfatiza que pelo volume elevado este resíduo pode e deve ser aproveitado para fertilizar o solo, tornando-o mais rico em nutrientes e microrganismos, servindo também para controlar os vermes que prejudicam o desenvolvimento das plantas. Rica em vários nutrientes como Potássio (K), Nitrogênio (N), Magnésio (Mg), Fósforo (P), Cálcio (Ca) e Enxofre (s), ela pode ser utilizada para a fertilização do solo de folhas. Vale ressaltar, que na sua composição química ela contém também os micros nutrientes; ou como pesticida, devendo ser aproveitada nas primeiras 24 horas após sua produção. Ela pode ser usada pura ou diluída. Contém substâncias parecidas com as de muitos agrotóxicos, como por exemplo, o ácido cianídrico (HCN). É por isso que ela funciona como um agrotóxico, só que traz menos problemas ao meio ambiente e à saúde humana que os venenos normalmente empregados.

A manipueira pode ainda se beneficiada para fabricação de vinagre, de sabão e de tijolos de solo-cimento.

## Conclusão

Conclui-se para tanto que os resíduos advindos da produção a farinha de mandioca são totalmente reutilizáveis sendo viáveis e econômicas suas aplicações nos mais diversos ramos da agricultura, sendo em quase toda sua totalidade aproveitados no consumo animal, com exceção da manipueira.

## Referências

- ARAÚJO, N. C. de; GUIMARÃES, P. L. F.; OLIVEIRA, S. J. C.; LIMA, V. L. A. de; BANDEIRA, F. de A.; ARAÚJO, F. de A. C. de. Quantificação da geração de resíduos em uma casa de farinha no Estado da Paraíba. Revista Monografias Ambientais, v.13, n.5, p.3793-3799. 2014.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Safra 2016/2017 de açúcar e etanol. 2017.
- FERREIRA, M. S.; SILVA, J. R. B. da. Utilização da casca, entrecasca e raspa da mandioca na alimentação de ruminantes. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v.1, n.2, p.64-66. 2011.
- GONÇALVES, L. G.; Produção de amilases de *Rhizopus Microsporus* var. *Oligosporus* e hidrólise enzimática do bagaço de mandioca visando a produção de etanol por *Saccharomyces Cerevisiae*. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2016.
- INOUE, K. R. A. Produção de Biogás, Caracterização e Aproveitamento Agrícola do Biofertilizante Obtido na Digestão da Manipueira. 92p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2008.
- MACHADO, E. P. Análise de eficiência de tratamento de manipueira em reator anaeróbio de fluxo vertical com separação de fases. Trabalho de Conclusão de Curso, Campo Mourão. 2013.
- RODRIGUES, J. P. de M.; CALIARI, M.; ASQUIERI, E. R. Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho elaborados com diferentes níveis de farelo de mandioca. Ciência Rural, Santa Maria, v.41, n.12, p.2196-2202. 2011.

- SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas. Cartilha sobre resíduos da mandioca, Brasília/DF. 2015.
- SILVA, A. C. M. S. e. Estudo prospectivo dos resíduos gerados no processamento da mandioca. *Cadernos Prospecção*, v.8, n.2, p.265-271. 2015.
- VILHALVA, D. A. A.; SOARES JÚNIOR, M.; MOURA, C. M. A. de; CALIARI, M.; SOUZA, T. A. C.; SILVA, F. A. da. Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. São Paulo. 2011.