



15^o CONGESP

CONGRESSO DE GESTÃO PÚBLICA
DO RIO GRANDE DO NORTE

GESTÃO PÚBLICA, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E
AS EXPERIÊNCIAS INOVADORAS DO CONSÓRCIO NORDESTE

30 nov - 03 dez | evento online



PROPOSTAS DE USO SUSTENTÁVEL DA MANIPUEIRA NO AGRESTE POTIGUAR

**Heithor Syro Anacleto de Almeida¹, Aracelly Maria Guerra Azevedo²,
Eliana Francisco dos Santos³, Petrucia Duarte da Silva Meireles⁴,
Alfredo Marcelo Grigio⁵**

INTRODUÇÃO

A mesorregião do Agreste Potiguar agrupa 43 municípios que são divididos em microrregiões, a Baixa Verde, Borborema Potiguar e o Agreste Potiguar (SILVA, 2012). A área conhecida como “Agreste” abrange a Zona da Mata e o Sertão Potiguar, o clima seco torna a paisagem semiárida, sendo o seu principal bioma a caatinga. Algumas localidades possuem pequenos trechos úmidos e de brejos, ambiente facilitador para o desenvolvimento das produções agrícolas. As principais atividades econômicas da região são a agricultura, pecuária, pequenas indústrias, e, como objeto deste artigo, as pequenas indústrias que realizam o processamento da mandioca, denominadas “casas de farinha” (CONAB, 2017).

A mandioca é um dos alimentos mais consumidos no mundo, principalmente nas regiões tropicais, onde o cultivo ocorre em maior intensidade. Destaca-se pela sua rusticidade e grande capacidade de adaptação a condições desfavoráveis de clima e solo, além de sua multiplicidade de usos, seja para consumo humano, animal ou industrial (CONAB, 2017).

Os resíduos gerados no beneficiamento da mandioca podem ser resumidos em: as cascas, os talos e as folhas, formados na etapa inicial de descascamento e a manipueira, resultado da prensagem da raiz. A manipueira é um líquido de

¹ Eng. Químico, Especialista em Vigilância Sanitária de Alimentos, bolsista no convênio da FUNCITERN com o IDEMA. E-mail: heithorsyroaa@gmail.com;

² Tecnóloga em Construção de Edifícios e técnica em Controle Ambiental, bolsista no convênio da FUNCITERN com o IDEMA. E-mail: aracellyguerra@gmail.com;

³ Bióloga, Especialista em Meio Ambiente e Gestão de Recursos Hídricos, bolsista no convênio da FUNCITERN com o IDEMA. E-mail: eliana.santos27@yahoo.com.br;

⁴ Eng. Química, Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais, bolsista no convênio da FUNCITERN com o IDEMA. E-mail: duartepetruca@yahoo.com.br;

⁵ Professor da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – e bolsista – coordenador científico da FUNCITERN. E-mail: alfredogrigo@uern.br .

* Este artigo é um dos produtos do Projeto Institucional de Inovação e Modernização na Gestão do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), financiado pelo IDEMA e objeto do Acordo de Cooperação Técnica-Científica nº 02/2020 com a Fundação para o Desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do RN (FUNCITERN) e Acordo de Cooperação Técnica-Científica nº 11/2020, celebrado com a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN). Agradecemos a todos pela oportunidade de expor nossos conhecimentos, e na busca contínua de nos aperfeiçoar.



15º CONGESP

CONGRESSO DE GESTÃO PÚBLICA
DO RIO GRANDE DO NORTE

GESTÃO PÚBLICA, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E
AS EXPERIÊNCIAS INOVADORAS DO CONSÓRCIO NORDESTE

30 nov - 03 dez | evento online



coloração amarelo-claro e aspecto leitoso formado pela prensagem das raízes da mandioca (*Manihot esculenta*) (PONTE, 2006), com composição rica em glicosídeos e compostos cianogênicos (ácido cianídrico e cianeto livre), ambos de caráter ácido e tóxico (CÂMARA; ALVES e MORAES, 2019).

Devido à suas características físico-químicas, a manipueira pode se tornar um agente de poluição e degradação ambiental quando descartado de maneira inapropriada, atingindo cerca de 25 vezes o potencial poluidor do esgoto doméstico (SANTOS, 2009). Ainda de acordo com Santos (2009), a forma mais comum de descarte deste resíduo é jogá-lo diretamente nos corpos d'água e no próprio ambiente circundante, formando enormes lagoas, provocando condições de insalubridade na população e afetando à saúde e a economia desta atividade.

O descontrole na destinação da manipueira provoca a poluição dos solos e das águas, causando grandes prejuízos ao meio ambiente e ao homem. Tais problemas podem ser solucionados, ou pelo menos minimizados, através da utilização de técnicas corretas de manejo e de descarte deste resíduo.

Desta maneira, atualmente, a manipueira vem sendo vista como um subproduto passível de ser aproveitado em outras atividades. Dentro do espectro de opções para o seu aproveitamento encontra-se: a utilização como fertilizante natural; a substituição de agrotóxicos na lavoura; o uso como defensivo contra insetos e pragas, como formigas e doenças que atacam as lavouras; a produção de vinagre para fins domésticos e comerciais; a produção de sabão e tijolos ecológicos e; a produção de biomassa lipídica. O uso sustentável deste resíduo também pode gerar renda para a população local (MONTEIRO, 2015).

O objetivo do presente trabalho é analisar as propostas sustentáveis existentes para a utilização da manipueira na região do Agreste Potiguar, com foco em propostas práticas, visando fatores de viabilidade econômica, social e ambiental na sua utilização.

O recurso metodológico utilizado foi pesquisa descritiva bibliográfica, elaborada através de livros, artigos científico, trabalhos acadêmicos e cartilhas. Foram utilizados os portais Periódicos CAPES e Google acadêmico.

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE, a estimativa de produção brasileira de raiz de mandioca para o ano de 2019 foi de 19,8 milhões de toneladas cultivadas numa área de 1,5 milhão de hectares. Depois da queda nos anos de 2017 e 2018 a produtividade da raiz da mandioca voltou a subir. Isto significa que, apesar dos preços estarem sofrendo pressão de baixa, os produtores continuam investindo no cultivo desta cultura (IBGE, 2019).

A maior parte da produção de mandioca no Brasil destina-se à fabricação de farinha, considerado o principal derivado da mandioca, consumida praticamente em todo o país, mas principalmente no Norte e Nordeste. O restante é utilizado para a alimentação humana, animal e para o processamento de amido, sendo este último considerado o derivado mais nobre e versátil da mandioca. Na área industrial, a gama de utilizações é ampla, com possibilidade de uso dos seus



15^o CONGESP

CONGRESSO DE GESTÃO PÚBLICA
DO RIO GRANDE DO NORTE

GESTÃO PÚBLICA, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E
AS EXPERIÊNCIAS INOVADORAS DO CONSÓRCIO NORDESTE

30 nov - 03 dez | evento online



derivados em vários setores da indústria como: alimentícia (fabricação de espessante), têxtil (engomagem), detergentes biodegradáveis, entre outros (MONTEIRO, 2015).

Nas unidades de beneficiamento de mandioca, seja para produção de farinha ou mesmo para produção de amido, grandes quantidades de resíduos são geradas. Dentre os resíduos gerados (folhas, hastes, cascas e efluentes líquidos), a manipueira é o resíduo mais prejudicial ao meio ambiente, não só por possuir elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO), mas também por apresentar alta concentração de ácido cianídrico (HCN), resultante da hidrólise dos glicosídeos cianogênicos presentes na mandioca, elevado teor de potássio (K), magnésio (Mg), cálcio (Ca) e fósforo (P), além de ser ainda o resíduo gerado em maior proporção (PINHO, 2007).

A manipueira é um líquido formado na etapa da prensagem da raiz da mandioca, onde é retirada a água de constituição das raízes, por meio de compressão com composição rica em glicosídeos e compostos cianogênicos (ácido cianídrico e cianeto livre), ambos em de caráter ácido e tóxico (CÂMARA; ALVES e MORAES, 2019; PINHO, 2007). A composição da manipueira se apresenta de forma variável, principalmente com relação ao conteúdo de matéria orgânica e potencial tóxico. Sua composição depende da variedade de mandioca utilizada, que por sua vez está relacionada com as condições edafoclimáticas do local onde foi cultivada, bem como do tipo de processamento realizado (INOUE, 2010, p. 47, *apud* BARBOSA, 2017).

Trata-se de um resíduo gerado de forma abundante em todas as regiões de cultivo e industrialização da mandioca. Em regiões como o Norte e o Nordeste, por exemplo, onde a produção e o consumo da mandioca são parte da subsistência da população, centenas de casas de farinha e fecularias trabalham, a depender do porte, processando toneladas de mandioca por dia para suprir o abastecimento local.

Trabalhos realizados, na cidade de Vitória da Conquista, região Sudeste da Bahia, revelam que o potencial poluidor e tóxico da manipueira “in natura” é cerca de 25 vezes o potencial poluidor do esgoto, quando lançado nas águas (rios, riachos e açudes) (SANTOS, 2009). O descontrole do potencial poluidor da manipueira provoca a poluição dos solos e das águas, causando grandes prejuízos ao meio ambiente e ao homem. Tais problemas podem ser solucionados, ou pelo menos minimizados, através da utilização de técnicas corretas de manejo e descarte deste resíduo.

TÉCNICAS DE USO SUSTENTÁVEL

Fertilizantes

O emprego de fertilizantes alternativos em substituição aos agroquímicos vem crescendo nos últimos anos, contribuído para o aumento da produtividade aliado a redução de custos. Exemplo de resíduos agroindustriais, seria a água residuária proveniente do processamento da mandioca, popularmente conhecida como manipueira, que está se tornando um meio de adubação orgânica bastante



15^o CONGESP

CONGRESSO DE GESTÃO PÚBLICA
DO RIO GRANDE DO NORTE

GESTÃO PÚBLICA, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E
AS EXPERIÊNCIAS INOVADORAS DO CONSÓRCIO NORDESTE

30 nov - 03 dez | evento online



acessível aos pequenos agricultores do agreste nordestino. Esse resíduo é bastante valorizado pelos pequenos produtores como uma fonte de biofertilizante, por ser constituído de macro e micronutrientes importantes para todo o ciclo de desenvolvimento de cultivares agrícolas (JESUS & MENDONÇA, 2012). O uso da manipueira deve ocorrer 48 horas após a prensagem, pois apresenta uma substância chamada ácido cianídrico que pode ser tóxica. Para fertilizar o solo recomenda-se a diluição na água na proporção de 1 para 1. Aplicar de 2 a 4 litros por metro de sulco de cultivo, deixando o solo descansar por 8 ou mais dias após a aplicação. Para a semeadura, deve-se revolver bem o solo.

Inseticida

Tendo em vista que o controle de pragas vem sendo, predominantemente, emprego de insumos químicos e estes apresentam elevada toxicidade ao homem, como também a fauna e flora, surgiram pesquisas com uso alternativo de produtos naturais para o controle de pragas na agricultura (PENTEADO, 2000). Da riqueza de produtos da flora brasileira, destaca-se a manipueira (TOKARNIA et al., 1979).

Alguns estudos têm registrado o uso de extratos de plantas tóxicas como uma alternativa para o controle de insetos pragas na agricultura, entre eles podemos citar o uso de resíduo da mandioca, (manipueira) (*Manihot esculenta* Crantz) planta comum da Região Amazônica, que tem como princípio ativo principal o ácido cianídrico, muito eficiente no controle de saúvas (PREVIERO et al., 2004).

O estudo de Santos et al. (2017), aborda aplicações da manipueira que ocorreu com o auxílio de um funil acoplado a uma mangueira, distribuindo-se cerca de 2 a 3 litros da solução por ninhos de formigas (sauveiros), sendo realizadas no período matutino, pela maior facilidade de aplicação e pela maior permanência das formigas nos ninhos neste horário (sendo estes insetos de hábitos externos noturnos). Sendo ainda oportuno ressaltar que na área que ocorreu às aplicações, não foi diagnosticado presença de sauveiros ativos o que leva a Conclusão positiva e de alta eficiência no controle desta praga.

Sabão

De acordo com o projeto de extensão desenvolvido por (DE SOUZA et al., 2020) em Minas Gerais, uma alternativa viável e sustentável para a utilização da manipueira é a fabricação de sabão. Esse produto pode ser utilizado para o consumo familiar ou comercial, sendo uma ótima opção como fonte de renda (SEBRAE, 2014). A fabricação desse sabão é semelhante à fabricação de sabões caseiros feitos a partir de óleo de cozinha reutilizado e soda cáustica (CATELLA; GALVANI, 2014). Para a fabricação dos sabões domésticos, utiliza-se óleo de cozinha, soda cáustica, álcool e água (CATELLA; GALVANI, 2014). Nesse caso, o sabão feito de manipueira não utiliza álcool e nem água, pois a manipueira substitui a água (SEBRAE, 2014).



15^o CONGESP

CONGRESSO DE GESTÃO PÚBLICA
DO RIO GRANDE DO NORTE

GESTÃO PÚBLICA, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E
AS EXPERIÊNCIAS INOVADORAS DO CONSÓRCIO NORDESTE

30 nov - 03 dez | evento online



CONCLUSÃO

Não existe uma solução pronta e aplicável aos diversos contextos da cadeia produtiva da mandioca para resolver o grave problema da manipueira, mas existem tecnologias de aproveitamento dos resíduos líquidos da mandioca que podem agregar valor e contribuir para o desenvolvimento sustentável dos arranjos produtivos de fabricação de farinha na região Agreste do Rio Grande do Norte. A utilização da manipueira por agricultores contribui para a conservação do meio ambiente e aumento do potencial de produção dos seus cultivos agrícolas. Os benefícios vão desde o melhoramento do solo, redução do ataque de patógenos as plantações, geração de emprego e renda nas pequenas comunidades que utilizam o resíduo para produção de sabão, dentre outros. No entanto, apesar dos inúmeros benefícios da utilização da manipueira, se faz necessário uma capacitação dos agricultores sobre a correta destinação desse resíduo.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, P. S. **Produção de biogás e remoção de matéria orgânica da manipueira em reatores UASB de bancada**. 2017. 50f. – Trabalho de Conclusão de curso (Graduação) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro (BA), 2017.
- CÂMARA, Guilherme Resende; ALVES, Fábio Ramos; MORAES, Willian Bucker. ANÁLISE DA ESTABILIDADE DE CIANETO LIVRE EM MANIPUEIRA PARA UTILIZAÇÃO EM MANEJOS FITOSSANITÁRIOS DE PRAGAS E DOENÇAS. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 4, p. 1529-1539, 2019.
- CATELLA, A. C.; GALVANI, F. **Fabricação de sabão líquido caseiro**. Corumbá-MS: Embrapa Pantanal, 2014.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento (Brasília, DF) **Perspectivas para a agropecuária/Companhia Nacional de Abastecimento**. [S.1]: Brasília: Conab, 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 08 Dez. 2017.
- DE SOUSA, V. P.; FRANCO, J. D.; PRATES, T. M.; ROCHA, L. C. S. **Relato de experiência sobre o projeto de extensão " Alternativas para o destino da manipueira na comunidade rural de Marianos no município de Joáma-MG"**. **Recital-Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 2, n. 1, p. 141-152, 2020.
- JESUS, S. C. P.; MENDONÇA, F. A. C. **Atividade do extrato aquoso da mandioca sobre a mortalidade e reprodução do pulgão da couve**. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.7, p. 826-830. , 2012.



15^o CONGESP

CONGRESSO DE GESTÃO PÚBLICA
DO RIO GRANDE DO NORTE

GESTÃO PÚBLICA, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E
AS EXPERIÊNCIAS INOVADORAS DO CONSÓRCIO NORDESTE

30 nov - 03 dez | evento online



- MONTEIRO, M. R. S. **Produção de Biogás A Partir da Biodigestão Anaeróbia de Manipueira e Lodo de Estação de Tratamento de Esgoto.** 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.
- PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais.** São Paulo: grafimagem. 2º ed. p. 90, 2000.
- PINHO, M. M. C. A. **Características químicas de solos adubados com manipueira.** Dissertação de Mestrado. Recife, PE: UFRPE, 2007. 86 p.
- PONTE, J. J. **Cartilha da manipueira: Uso do composto como insumo agrícola.** 3. Ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2006, 66 p.
- PREVIERO, C. A.; LIMA JÚNIOR, B. C.; FLORENCIO, L. K.; SANTOS, D. L. Receitas de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas. **CEULP/ULBRA, Palmas, Brasil.** 2010.
- SANTOS, A. **Usos e impactos ambientais causados pela manipueira na microrregião sudoeste da Bahia - Brasil.** [S.l.]: Barcelona, 2009. Disponível em:
<<http://www.publicacions.ub.edu/pubDigital/desarrolloLocalRegional/articulos.asp>>. Acesso em: 07 Dez. 2019.
- SANTOS, M. A. P.; FREITAS, I. C.; SOUSA, V. L. S.; MIRANDA, D. R. ; TEIXEIRA, G. C. M. Uso de manipueira no controle de formiga cortadeira. **Cadernos de Agroecologia Anais... do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – v. 13, n. 1, 2017.**
- SEBRAE. **Aproveitamento sustentável da rama da mandioca e da manipueira.** Brasília(DF): Sebrae, 2014
- SILVA, M. B. **Atlas Linguístico do centro-oeste Potiguar.** 2012. 329f. – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Departamento de Letras Vernáculas, Programa de Pós-graduação em Linguística, Fortaleza (CE), 2012.
- TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; DA SILVA, M. F. **Plantas tóxicas da Amazônia.** INPA, 1979.