



O APROVEITAMENTO DA MANIPUEIRA COMO SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL EM CASAS DE FARINHA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA E MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

MARCOS ANTONIO CERQUEIRA SANTOS; FÁBIO DEL MONTE COCOZZA;
CRISTIANE DOMINGOS DA PAZ

RESUMO

O resíduo líquido do processamento da mandioca, denominado manipueira, requer atenção em relação ao seu descarte no meio ambiente, pois é um efluente potencial poluidor dos agroecossistemas em volta das casas de farinha onde é gerado. Portanto, é importante pensar em seu aproveitamento, de maneira que minimize sua capacidade poluidora e ele se torne um possível aliado ao produtor na solução de problemas dentro da própria comunidade. A busca pela reciclagem, aproveitamento de resíduos, melhoria da qualidade de vida e dos sistemas agrícolas são problemáticas permanentes nas discussões sobre a sustentabilidade, assim como a necessidade de encontrar novas fontes de energia renovável. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo enfatizar, a partir de levantamento bibliográfico, as possibilidades e os potenciais benefícios do aproveitamento da manipueira para o processo de transição agroecológica e mitigação das mudanças climáticas em comunidades envolvidas com o processamento da mandioca. Como fonte de dados foi realizada uma pesquisa exploratória a partir de levantamento bibliográfico em bases de dados como *Scielo*, *Embrapa*, *Periódicos Capes* e *Google Acadêmico*. Apesar do seu potencial poluidor, a manipueira é rica em macro e micronutrientes que possibilitam que ela seja útil na agricultura, como fertilizante e/ou defensivo agrícola natural, em prol dos insumos químicos, podendo contribuir no processo de transição agroecológica das comunidades envolvidas. Ela ainda pode ser tratada através da biodigestão anaeróbica, reduzindo sua capacidade poluidora, ao mesmo tempo que produz biogás e o biofertilizante, que pode ser usado como adubo orgânico. O uso do biogás contribui na diversificação da matriz energética, fator importante para mitigação dos efeitos climáticos. Dessa forma a manipueira pode proporcionar benefício econômico e ambiental para as comunidades envolvidas com o processamento da mandioca.

Palavras-chave: Manipueira; Sustentabilidade; Reciclagem; Transição Agroecológica; Energias Renováveis.

1 INTRODUÇÃO

Casas de farinha são instalações consideradas iniciativas familiares e/ou comunitárias, onde trabalhadores rurais realizam o beneficiamento da mandioca (De Barros Júnior *et al.*, 2016), onde do trabalho com a raiz e utilizando diversos instrumentos, procedimentos artesanais e até alguns equipamentos industriais, é obtido como produto principal a farinha (Andrade; Fernandes, 2020).

Porém, o resíduo líquido da prensagem da mandioca, denominado manipueira, restringe fisicamente os locais de produção pela formação de enormes volumes, provocando condições de insalubridade, afetando à saúde dos envolvidos e a economia da atividade, além de ser um potencial poluidor de corpos d'água e solo, devido aos seus elevados teores de matéria orgânica e minerais (Santos, 2009).

Esse resíduo requer uma atenção em relação ao seu descarte no meio ambiente, pois é um potencial poluidor dos agroecossistemas em volta do local onde é gerado. Dessa forma, é importante pensar em seu aproveitamento, de maneira que se torne um aliado ao produtor na solução de problemas dentro da própria comunidade.

O aproveitamento agrícola de resíduos agroindustriais pode apresentar efeitos benéficos ou limitantes, com implicação direta na produção da biota do solo, pois apresentam aspectos importantes como composição química e quantidade que devem ser consideradas para verificar sua viabilidade sem que haja degradação das águas superficiais e subterrâneas e dos solos (Alves, 2010).

A busca pela reciclagem e o aproveitamento dos resíduos é uma problemática permanente nas discussões sobre a sustentabilidade, assim como a necessidade de encontrar novas fontes de energia renovável, as quais são fontes de energia em que as condições naturais proporcionam a sua reposição em curto espaço de tempo (Vechia, 2010).

A utilização da energia tem um papel fundamental na sociedade moderna, afetando os aspectos do desenvolvimento social, e sendo decisivo no sucesso econômico e ambiental (Amigun *et al.*, 2008). Neste contexto, o reaproveitamento de resíduos agroindustriais como matéria-prima para conversão em vetores energéticos vem sendo sugerida como alternativa economicamente viável para amenizar parcialmente a dependência por combustíveis fósseis. (Angenent *et al.*, 2004)

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo enfatizar, através de revisão de literatura, as possibilidades e os potenciais benefícios do aproveitamento da manipueira para o processo de transição agroecológica e mitigação das mudanças climáticas em comunidades envolvidas com o processamento da mandioca.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa exploratória sobre as possibilidades de aproveitamento da manipueira oriunda de casas de farinha, a partir de levantamento bibliográfico em bases de dados como *Scielo*, Embrapa, Periódicos Capes e *Google Acadêmico*, sendo selecionados trabalhos científicos em áreas afins com o tema proposto e publicados entre 1980 e 2024.

A revisão de literatura foi elaborada utilizando os tópicos: uso e efeito da manipueira como fertilizante, uso e efeito da manipueira como defensivo agrícola e aproveitamento energético da manipueira.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A manipueira é rica em macro e micronutrientes, como minerais e carboidratos, e possui concentrações significativas de glicosídeos cianogênicos, como a linamarina (Cassoni; Cereda, 2011), podendo ser uma aliada ao agricultor, pois é capaz de possibilitar melhor desenvolvimento das plantas, aumento da produção e produtividade, assim como redução do ataque de patógenos (De Souza, 2020).

Esse efluente tem excelente potencial como fertilizante, e ainda o benefício de apresentar-se no estado líquido, permitindo rápida absorção pelas plantas, facilitando o uso na fertirrigação (Amorim *et al.*, 2021).

O uso da manipueira como alternativa à adubação mineral promove incrementos no pH, na condutividade elétrica e nos teores de fósforo disponível, potássio, cálcio, magnésio e sódio trocáveis, a textura do solo influencia apenas no teor de fósforo disponível do solo tratados com manipueira e o aumento das doses de manipueira, apesar do efeito crescente com relação ao sódio, não provoca riscos de sodificação do solo em curto prazo (Barreto *et al.*, 2013)

Ferreira *et al.* (2001) afirmaram que o emprego da manipueira como adubo poderá induzir a redução ou mesmo eliminar o seu despejo sem controle ao ambiente.

Trabalhos apontam resultados satisfatórios no aproveitamento da manipueira como

defensivo natural. Isso se deve, segundo Pontes (2006), principalmente devido a presença do ácido cianídrico, que tem ações inseticida, acaricida e nematocida, e do enxofre, que tem ação fungicida, o qual pode influenciar inclusive na ação de insetos ao eliminar suas fontes alimentares.

Com é um resíduo natural, ela apresenta substâncias com estruturas químicas já presentes na natureza, que são de fácil degradação, com isso diminui o risco de resistência devido ao seu uso contínuo e apresentam menor risco de impacto ambiental (De Moraes; Marinho-Prado, 2016). Logo, o seu aproveitamento como fertilizante e /ou biodefensivo, em substituição aos insumos sintéticos propostos pela agricultura tradicional, como os fertilizantes químicos e agrotóxicos, pode ser um aliado importante no processo de transição agroecológica. Para o seu tratamento, de forma a reduzir a carga poluidora, a biodigestão é recomendada, utilizando-se o biodigestor, que é, conforme Collato & Langer (2011), uma tecnologia viável para o gerenciamento dos resíduos, pois contribui para a redução da capacidade poluidora e do volume diário produzido, além de auxiliar na destinação ambientalmente adequada e ser uma fonte de energia renovável. A partir desta tecnologia de baixo custo será possível tratar os resíduos líquidos do processamento da mandioca em comunidades de pequenos agricultores, podendo ainda fornecer como subprodutos o biogás e o biofertilizante, que podem ser usados pela própria comunidade no próprio processo produtivo. O biofertilizante é um como adubo orgânico líquido, oriundo da fermentação de resíduos orgânicos e nutrientes em água, que contém organismos e nutrientes macro e micro que melhoram a saúde das plantas, deixando-o mais resistentes ao ataque de pragas e doenças (Stuchi, 2015). O uso de biofertilizantes em qualquer sistema agrícola traz grandes benefícios sem causar impacto negativo ao meio ambiente, com baixo custo para o produtor em relação a adubação química (Grageda-Cabreira, *et al.*, 2012)

O uso do biogás oriundo da biodigestão da manipueira é uma opção promissora a agregação de valores ao agronegócio do beneficiamento da mandioca, bem como a possibilidade de substituição da lenha utilizada nos fornos de torrefação da farinha, pela energia obtida na queima do biogás (Amorim, 2015).

Ao ter seu potencial energético utilizado, trará diversificação da matriz energética, diminuindo a dependência dos combustíveis fósseis, contribuindo no processo de mitigação dos efeitos climáticos.

4 CONCLUSÃO

A manipueira é um resíduo que apresenta características que a possibilitam ser usada na agricultura, como fertilizante natural e/ou defensivo agrícola natural, ou ainda, o seu potencial energético pode ser aproveitado a partir do seu tratamento, proporcionando assim benefício econômico e ambiental para as comunidades envolvidas com o processamento da mandioca.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. S. **Atributos químicos e microbiológicos do solo com o uso da manipueira na produção de alface e rúcula**. Rio Branco: UFAC, 2010. 72p. Dissertação Mestrado.

ANDRADE, E. S.; FERNANDES, L. A. A PRODUÇÃO DE FARINHA NA CASA DE FARINHA DE DÊGO. **ARQUEOLOGIA E PATRIMÔNIO CULTURAL NA UFRB**, p. 85, 2020.

AMIGUN, B.; SIGAMONEY, R.; VON BLOTTNITZ, H. Commercialization of biofuel industry in Africa: a review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.12, p.690–711. 2008.

AMORIM, M. C. C., SOBRINHO, M. A. M., SILVA, A. F., DA SILVA BARBOSA, P., DE SOUZA SOUZA, P. T.. Caracterização e potencial de degradabilidade natural da manipueira. **Revista Geama**, v.7, n.2, p.4-12, 2021.

AMORIM, M. C. C. **Estudos de caracterização, biodegradabilidade e tratamento de manipueira proveniente de casas de farinha**. 2015.

ANGENENT, L. T., KARIM, K., AL-DAHMAN, M. H., WRENN, B. A., & DOMÍGUEZ-ESPINOSA, R. **Production of bioenergy and biochemicals from industrial and agricultural wastewater**. *TRENDS in Biotechnology*, 22(9), 477-485, 2004.

BARRETO, Marcela TL et al. Atributos químicos de dois solos submetidos à aplicação de manipueira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 4, p. 528-534, 2013.

CASSONI, V.; CEREDA, M. P. Avaliação do processo de fermentação acética da manipueira. **Energia na Agricultura**, v.26, n.4, p.101-113, 2011.

COLLATO, L.; LANGER, M. Biodigestor: resíduo sólido pecuário para produção de energia. **Unesc & Ciência – ACET**, Joaçaba, v. 2, n. 2, p. 119-128, jul./dez. 2011.

DE BARROS JÚNIOR, A. P.; DE SOUZA, W. M.; DE ARAÚJO, M. S. B. PRODUÇÃO DE FARINHA DA MANDIOCA NO AGRESTE PERNAMBUCANO. **Revista Equador**, v. 5, n. 5, p. 216-238, 2016.

DE MORAIS, L. A. S.; MARINHO-PRADO, J. S. **Plantas com Atividade Inseticida**. 2016.

DE SOUZA, E. P. **Uso da manipueira no desenvolvimento das culturas alimentares: revisão narrativa**. 2020.

DOMÍGUEZ-ESPINOSA, R. **Production of bioenergy and biochemicals from industrial and agricultural wastewater**. *TRENDS in Biotechnology*, 22(9), 477-485, 2004.

FERREIRA, W. de A.; BOTELHO, S. M.; CARDOSO, E. M. R.; POLTRONIERI, M. C.; Manipueira: Um adubo Orgânico em Potencial. Belém, PA, 2001, **Embrapa Amazônia Oriental**, 21p. (Documentos nº 107).

GRAGEDA-CABRERA, O. A.; DÍAZ-FRANCO, A.; PEÑA-CABRIALES, J. J.; VERA-NUÑEZ, J. A. Impacto de los biofertilizantes en la agricultura. **Revista mexicana de ciencias agrícolas**, v. 3, n. 6, p. 1261-1274, 2012.

PONTES, J.J. da. **Cartilha da manipueira: uso do composto como insumo agrícola**. 3.ed. ISBN 85-87062-67-0. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2006.

SANTOS, Armínio. Usos e impactos ambientais causados pela manipueira na microregião sudoeste da Bahia-Brasil. **Problemas sociales y regionales em América Latina: estudo de casos**. Barcelona: Universitat de Barcelona, p.11-25, 2009.

STUCHI, J. F. **Biofertilizante: um adubo líquido de qualidade que você pode fazer** / editora técnica, – Brasília, DF: Embrapa, 2015.

VECCHIA, R.; O meio ambiente e as Energias Renováveis: instrumentos de liderança visionária para a sociedade sustentável – Barueri, SP: Manole Editora, 2010.