



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

USO DA MANIPUEIRA EM CULTURAS ALIMENTARES.

USO DE LA MANIPUEIRA EN CULTIVOS ALIMENTARIOS.

USE OF MANIPUEIRA IN FOOD CROPS.

Apresentação: Comunicação Oral

John Enzo Vera Cruz da Silva¹; Victoria Ribeiro Aires Almeida²; Leonardo Elias Ferreira³; Eliziete Pereira de Souza⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0173>

RESUMO

O descarte realizado de forma correta e tratamento adequado da manipueira, a torna grande aliada para o agricultor, pois pode ser usada como adubo, fungicida, nematicida, inseticida e acaricida e como uma possibilidade de reduzir os custos de produção através do menor uso dos agroquímicos. Contudo, ainda há escassez de informações locais quanto ao uso da manipueira e ao seu potencial de uso. Neste sentido, objetivou-se no presente estudo enfatizar através de revisão de literatura os efeitos da manipueira nas culturas alimentares. A metodologia aplicada foi a revisão de literatura sobre o uso da manipueira em culturas alimentares, no qual, foi feita uma consulta em 60 fontes bibliográficas em periódicos, sites, revistas, livros, cartilhas, dos quais, apenas 38 foram utilizadas para compor o acervo de informações para a construção deste artigo. A revisão de literatura foi discutida utilizando-se os seguintes tópicos: Uso e efeito da manipueira nas culturas alimentares: (milho, feijão-caupí, mandioca, goiabeira, videira, aceroleira, mexeriqueira, abacaxizeiro, cirigueleira, laranjeira, bananeira, alface, pimentão, rúcula, inhame, tomate, jambu). De acordo com a pesquisa bibliográfica concluiu-se que: o uso da manipueira em culturas alimentares pode possibilitar melhor desenvolvimento das plantas, redução do ataque de patógenos e dos custos de produção. Contudo, a eficiência da manipueira depende das doses aplicadas, forma de aplicação e da cultura.

Palavras-Chave: Mandioca, Reciclagem da água residuária, Redução dos impactos ambientais, Redução do uso de agroquímicos.

RESUMEN

El descarte realizado de forma correcta y tratamiento adecuado de la manipueira, la hace grande aliada para el agricultor, pues puede ser usada como fertilizante, fungicida, nematicida, insecticida y acaricida, y como una posibilidad de reducir los costos de producción a través del menor uso de los agroquímicos. De modo que hay escasez de informaciones locales acerca del uso de la manipueira y su potencial de uso, además considera los resultados de pesquisas con uso de la manipueira, se objetivó en el estudio enfatizar a través de revisión de literatura los efectos de la manipueira en las culturas alimentares. La metodología aplicada fue la revisión de literatura sobre el uso de la manipueira en culturas alimentares, de este modo, fue hecha una consulta en 60 fuentes bibliográficas en periódicos, sitios, revistas, libros, cartillas, de los cuales, solo 38 fueron utilizadas para componer el acervo de

¹Agronomia, IFPA – Campus Castanhal, jhonsilvairituia@gmail.com

²Agronomia, IFPA – Campus Castanhal, vic-ribeiro@live.com

³Prof. Dr. em Fitotecnia UFRA – Campus Belém, leonardo.ferreira@ufra.edu.br

⁴Profª. Dra. em Agronomia, IFPA – Campus Castanhal, eliziete.souza@ifpa.edu.br

USO DA MANIPUEIRA EM CULTURAS ALIMENTARES.

informações para a construção de esta investigação. La revisión de literatura se compone de los siguientes tópicos: Utilización y efecto de la manipueira en las culturas alimentares: (maíz, frijol-caupí, mandioca, gayaba, vid, acerola, mandarina, piña, siriguela, naranja, plátano, lechuga, pimiento, rúcula, patata, tomate, jambu). De acuerdo con la pesquisa bibliográfica se concluye que: el uso de la manipueira en culturas alimentares puede posibilitar mejor desarrollo de las plantas, reducción del ataque de patógenos y de los costos de producción. Pronto, la eficiencia de la manipueira depende de las dosis aplicadas, forma de aplicación y de la cultura.

Palabras Clave: Mandioca, Reciclaje de aguas residuales, Reducción de impactos ambientales, Reducción del uso de agroquímicos.

ABSTRACT

Meanwhile, the correct disposal and appropriate treatment of the manipueira makes it a grate ally to the farmer, because it can be used as fertilizer, fungicide, nematicide, insecticide and acaricide and with a possibility to reduce the production costs through less use of agrochemicals. Bearing in mind the lack of local information on the use of the manipueira and it's use potential, and considering the results about the use of the manipueira, the aim of this present study is to emphasize through bibliographic review the effects of the manipueira in the food crops. The applied methodology was the bibliographic review about the use of the manipueira in different cultures, wich was consuted in 60 bibliographic soucers in periodicals, websites, journals, books, booklet, which only 38 were used to compose the information acquis to the construction of this article. The bibliographic review was discussed drawing on the following subjects: use and effects of the manipueira in the food culture: (maze cultivation, caupi beans, cassava, guava tree, vine, acerola tree, tangerine tree, pineapple, ciriguela tree, orange tree, banana tree, lettuce, pepper, arugula, yam, tomato, jambu). According to the bibliographic research it was concluded that: the use of the MANIPUEIRA in food crops can allow better plant development, reduce the pathogens attacks and the production costs. However, the efficiency of the manipueira depends on the applied doses, form of applications and the food crop.

Keywords: Manioc, Wastewater recycling, Reduction of environmental impacts, Reduction in the use of agrochemicals.

INTRODUÇÃO

A manipueira é um residuo liquido gerado durante o processamento da mandioca para produção de farinha, que quando descartada de forma incorreta é considerada altamente prejudicial ao meio ambiente, pois possui elevada carga orgânica e linamarina (glicosídeo cianogênico de elevada toxicidade), os quais provocam sérios problemas ambientais (CAMPOS et al., 2006; CORREIA et al., 2018)

Os problemas ambientais ocasionados pelo descarte incorreto, estão em sua maoria associados ao desconhecimento quanto aos impactos ambientais gerados, assim como a falta de informações quanto as potencialidades da manipueira para uso agricola. RAMOS et al. (2020) e ARAÚJO et al. (2019), afirmam que a manipueira pode ser utilizada como biofertilizante, atenuando assim os efeitos que o lançamento inadequado desse resíduo em corpos hídricos e solo possa vir a provocar.

Diversos estudos evidenciam a potencialidade do uso da manipueira na produção agrícola (CARDOSO, 2005; SARAIVA et al., 2007; DUARTE et al., 2012; ARAÚJO et al., 2015; NEVES et al., 2017; RAMOS et al., 2020) e consequentemente nos atributos físico-químicos do solo (DUARTE et al., 2013; BEZERRA et al., 2017). Neste sentido, o uso

correto da manipueira torna-se um grande aliado para o agricultor, pois pode ser utilizada como adubo, fungicida, nematicida, inseticida e acaricida (PIMENTEL e MESEL, 2007).

De acordo com Santos et al. (2020), a presença de cianetos se encarrega pelos efeitos nematicida e inseticida inerentes à manipueira. Dentro desse contexto, a manipueira destaca-se como um bioinsumo com potencialidade de uso na agricultura, contudo ainda existe escassez de informações locais quanto ao uso da manipueira. Dessa forma, considerando os resultados de pesquisas com uso da manipueira, em culturas alimentares, objetivou-se no presente estudo enfatizar através de revisão de literatura os efeitos da manipueira nas culturas alimentares.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A manipueira é considerada como resíduo que se destaca entre os diversos resíduos agroindustriais com potencialidade para uso como fertilizante agrícola (MAGALHÃES, et al., 2014). Cardoso et al. (2009), descreve a reutilização da manipueira como fonte de fertilizante alternativa para as culturas agrícolas, pois, a composição química da manipueira tem alta concentração de potássio, nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e enxofre, além de ferro e outros micronutrientes. Segundo Matos (2007), o aproveitamento da manipueira na fertirrigação de culturas agrícolas propicia aumento de produtividade, qualidade dos produtos colhidos, redução da poluição ambiental e dos custos de produção.

A composição química da manipueira, possibilita a aplicação deste resíduo como insumo agrícola, reduzindo a poluição ambiental e gerando benefícios agrícolas, pois a mesma detém elevado teor de cianeto, possibilitando ao agricultor usá-lo como herbicida, inseticida e nematicida, logo, promovendo controle de ervas daninhas e parasitas (GOINGO, 2011). Conforme Furlanetto et al. (2011), a manipueira pode ser utilizada no manejo fitossanitário de pragas e doenças, substituindo o uso de agrotóxicos, e reduzindo danos causados por patógenos.

Nesse contexto, o uso da manipueira torna-se uma alternativa para produção agrícola, uma vez que é notório o crescimento e aplicação de alternativas que sejam menos prejudiciais ao meio ambiente e economicamente acessível ao produtor. De acordo com Souza et al. (2010), o uso do biofertilizante na agricultura beneficia o meio ambiente e o produtor rural, visto que este produto é rico em nutrientes essenciais (nitrogênio, fósforo e potássio) para o desenvolvimento das plantas.

METODOLOGIA

USO DA MANIPUEIRA EM CULTURAS ALIMENTARES.

Para realização deste estudo foi feito uma revisão de literatura sobre o uso da manipueira em culturas alimentares. Realizou-se levantamento bibliográfico em periódicos, sites, revistas, livros e cartilhas. Consultou-se 60 fontes bibliográficas, dos quais, apenas 38 foram utilizadas para compor o acervo de informações para a elaboração deste artigo.

A revisão de literatura foi elaborada utilizando-se o seguinte tópico e subtópicos: Uso e efeito da manipueira nas culturas alimentares (milho, feijão-caupí, mandioca, goiabeira, videira, acerola, mexerica, abacaxi, cirigueira, laranjeira, bananeira, alface, pimentão, rúcula, inhame, jambu).

USO E EFEITO DA MANIPUEIRA NAS CULTURAS ALIMENTARES:

- **Cultura do Milho**

Barreto et al. (2014), utilizaram doses de manipueira (0; 11,2; 22,4 e 44,8 m³ ha⁻¹) em experimento com plantas de milho, e verificaram que plantas cultivadas no solo franco-arenoso e com doses de 44,8 m³ ha⁻¹ proporcionaram maior desenvolvimento de massa seca e maior teor de cálcio na parte aérea, do que nas plantas cultivadas no solo franco-argiloso com doses 44,8 m³ ha⁻¹, houve diminuição da altura das plantas e teor de magnésio em função do aumento das doses de manipueira.

Ramos et al. (2020), avaliaram o crescimento e a produção do milho híbrido AG1051 sob adubação mineral (NPK) e orgânica (53,3% de manipueira e 38,7% de urina humana) via fundação e fertirrigação. Os autores constataram que a adubação mineral com NPK proporcionou maiores incrementos em todas as variáveis analisadas, no entanto, a adubação orgânica (urina humana com manipueira) evidenciaram o potencial para aplicação via fundação e fertirrigação, uma vez que não seja aplicada em excesso, pode substituir à adubação mineral.

Em estudo realizado por Silva et al. (2018), verificou-se o efeito da manipueira no controle de *Spodoptera frugiperda* em milho, e utilizaram 1,5 L de manipueira em diferentes concentrações (25%, 50%, 75% e 100%). Concluíram que concentrações superiores a 25% geram a queima das folhas do milho, propiciando grandes reduções na área foliar, logo a manipueira pode ser utilizada para o controle da lagarta do cartucho, na concentração de 25%.

Araújo et al. (2019), avaliaram a produção de milho “Potiguar” fertirrigado com urina humana associada a manipueira e essas associadas a fertilizantes minerais (T1 - testemunha sem fertirrigação; T2 - fertirrigações com NPK; T3 - urina humana; T4 - manipueira; T5 - urina humana + manipueira; T6 - urina humana + PK; T7 - manipueira + NP; T8 - urina humana + manipueira + P. Os resultados constataram que com exceção da fertirrigação com

manipueira (T4 - M) e da testemunha (T1 - SF), os demais tratamentos (NPK, U, U+M, U+PK, M+NP, U+M+P) proporcionaram valores superiores das variáveis analisadas, propiciando o uso desses tratamentos como fontes de fertilizantes no cultivo do milho.

Com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de doses crescentes de manipueira (0; 12,6; 25,2; 50,4; 63; 75,6 m³ ha⁻¹) no desenvolvimento inicial do milho em diferentes épocas de avaliação, Magalhães et al. (2014) constataram que a dose de 63 m³ ha⁻¹ proporcionou aumento de diâmetro de colmo, número de folhas, massa fresca e massa seca de folhas. Os autores constataram também que a dose equivalente a 75,63 m³ ha⁻¹, possibilitou incremento significativo da altura de plantas, diâmetro de colmo, número de folhas, massa fresca das folhas, massa fresca do colmo, massa seca das folhas, massa seca do colmo.

Em experimento com objetivo de usar a manipueira como fertilizante foliar na cultura do milho Araújo et al. (2012) utilizou 400 ml da calda (manipueira + água), e nas duas últimas aplicações o volume foi aumentado para 600 ml, sendo distribuído em tratamentos: 0% de manipueira + 100% de água; 25% de manipueira + 75% de água; 50% de manipueira + 50% de água; 75% de manipueira + 25% de água; e 100% de manipueira + 0% de água. Os autores verificaram que o uso de 25% de manipueira proporcionou a maior área foliar; 50% de manipueira proporcionou maior diâmetro do caule; 75% de manipueira, obteve-se o máximo crescimento do caule, altura da planta, altura de inserção da 1ª espiga e maior número de folhas; e constaram severas injúrias nas folhas do milho com dosagens acima de 50%.

- **Cultura do Feijão-caupi**

Araújo et al. (2017), avaliaram o crescimento do feijão-caupi fertirrigado com urina humana e manipueira (T1 - NPK; T2 - urina humana; T3 - manipueira; T4 - urina humana mais manipueira; T5 - urina humana mais PK; T6 - manipueira mais NP; T7 - urina humana mais manipueira mais P O resultado do experimento comprovou que as plantas fertirrigadas com as águas residuárias tiveram valores superiores as plantas fertirrigadas com fertilizante químico (NPK), garantindo bons resultados em diâmetro caulinar, número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea.

- **Cultura da Mandioca**

Diniz et al. (2009), avaliaram o efeito da manipueira na cultura da mandioca e aplicaram nove tratamentos (T1 - 2,5 L de manipueira por metro linear; T2 - 5 L de manipueira por metro linear; T3 - 7,5 L de manipueira por metro linear; T4 - 1,5 L de manipueira por cova ; T5 - 3 L de manipueira por cova; T6 - 4,5 L de manipueira por cova;

USO DA MANIPUEIRA EM CULTURAS ALIMENTARES.

T7 - Adubação em sulco com N, P₂O₅ e K₂O (kg ha⁻¹); T8 - Adubação em cova com N, P₂O₅ e K₂O (kg ha⁻¹); T9 - Sem adubação). E constataram que as dosagens o T1 (2,5 L de manipueira) e T2 (5 L de manipueira) foram os que mais favoreceram a produtividade da cultura.

• Cultura da Goiabeira

Mesquita (2016) avaliou a ação individual ou em combinação de produtos biológicos e de manipueira (T1 - Somente água; T2 - Manipueira 50%; T3 - Produto comercial Rizotec (*Pochonia chlamyosporia*); T4 Manipueira 50% + Rizotec; T5 - Produto comercial Rizos (*Bacillus subtilis*); T6 - Manipueira 50% + Rizos; T7 - Produto comercial Quality (*Trichoderma asperellum*); T8 - Manipueira 50% + Quality; T9 - Nematicida Rugby 200 CS (*Cadusafós*); T10 - Manipueira 50% + Rizotec + Rizos + Quality; T11 - Rizotec + Rizos + Quality) em goiabeiras infectadas com *Meloidogyne Enterolobii*. Os resultados constataram que a manipueira a 50% reduziu a população de *Meloidogyne enterolobii* em campo e em casa de vegetação, e a combinação da manipueira 50% + Rizotec proporcionou redução populacional de *Meloidogyne enterolobii* e aumentou a produção de goiabas.

• Cultura da Videira

Pesquisa realizada por Tlumaski et al. (2009), avaliando o efeito de produtos alternativos (T1 - estacas imersas durante cinco segundos em solução de AIB; T2 - estacas imersas durante cinco minutos em solução de Tiririca (*Cyperus rothundus*); T3 - estacas imersas durante trinta minutos em água de Xisto (diluição 50% em água); T4 - estacas imersas durante trinta minutos em água de Xisto (100%); T5 - estacas imersas durante trinta minutos em solução de Manipueira (diluição 50% em água); T6 - estacas imersas durante trinta minutos em Manipueira (100%)) no enraizamento de estacas de videira cv. Bordô. Os autores constataram efeito significativo dos tratamentos que, destacando-se o T6 (manipueira 100%) e T5 (manipueira 50%) que proporcionaram respectivamente, 91 % e 86% de sobrevivência de plantas.

• Cultura da Acerola

Vieira et al. (2010), pesquisaram dosagens nematicidas e/ou fertilizantes dos resíduos, manipueira e urina de vaca, em mudas de aceroleira infestadas pelo nematoide das galhas (*Meloidogyne javanica*). Para o desenvolvimento do experimento, as mudas foram infestadas com 1000 indivíduos juvenis do segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica*, e usaram 30

ml de água, 30 ml de urina de vaca e 30 ml de manipueira, isoladamente ou em conjunto (30 ml de água ou urina de vaca e/ou manipueira na proporção 1:1). Os tratamentos foram: T0 - Testemunha absoluta; T1 - Testemunha relativa, 1000 J2; T2 - 1000 J2+ 5% urina; T3 - 1000 J2 + 10% urina; T4 - 1000 J2 + 20% urina; T5 - 1000 J2 + 5% manipueira; T6 - 1000 J2 + 10% manipueira; T7 - 1000 J2 + 20% manipueira; T8 - 1000 J2 + 5% (urina + manipueira); T9 - 1000 J2 + 10% (urina + manipueira); T10 - 1000 J2 + 20% (urina + manipueira). Os autores verificaram que o T9 (10% de urina de vaca + 10% manipueira) e T10 (20% de urina de vaca + 20 % manipueira) reduzem a população de *Meloidogyne javanica* no solo.

- **Cultura da Mexerica**

Marini e Marinho (2011), avaliaram o efeito do biofertilizante Supermagro, urina de vaca e manipueira na produção e nos teores de nutrientes nas folhas da mexeriqueira ‘Rio’ (*Citrus deliciosa Tenore*), utilizando os seguintes tratamentos: T1 - Biofertilizante Supermagro, aplicado via solo (BS) na quantidade de 64,5 e 68,5 L nas safras de 2006 e 2007; T2 - Biofertilizante Supermagro, aplicado via foliar (BF) na concentração de 100 mL L⁻¹; T3 - Biofertilizante Supermagro, aplicado via solo e foliar, simultaneamente (BS + BF); T4 - Urina de vaca aplicada via solo (US) nas quantidades de 12,0 e 7,5 L por planta nas safras de 2006 e 2007; T5 - Urina de vaca aplicada via foliar (UF) na concentração de 40 mL L⁻¹; T6 - Urina de vaca aplicada via solo e foliar, simultaneamente (US + UF); T7 - Manipueira aplicada via solo (MS) na quantidade de 34,0 e 17,0 L por planta nas safras de 2006 e 2007; T8 - Manipueira aplicada via foliar (MF) na concentração de 250 ml L⁻¹; T9 - Manipueira aplicada via solo e foliar, simultaneamente (MS + MF); T10 - Testemunha adubada com esterco de curral. Os autores comprovaram que os tratamentos com manipueira aplicados via solo ou foliar, contribuem para elevar os teores de S (enxofre) nas folhas, no entanto, concluíram que a aplicação de manipueira não afetou a produção de mexerica.

- **Cultura do Abacaxizeiro**

Gonzaga et al. (2009), verificaram o efeito da manipueira e urina de vaca no controle das pragas-chave da cultura do abacaxi, com os seguintes tratamentos: T1 - testemunha (não foi pulverizada); T2 - pulverização com 0,5 L de manipueira; T3 - pulverização com 0,5 L de urina de vaca; T4 - pulverização com 1 L de manipueira; T5 - pulverização com 1 L de urina de vaca. Os autores pulverizaram sobre o abacaxizeiro os dois extratos em duas concentrações cada (0,5 e 1 L em 20 L H₂O). Os autores verificaram efeito significativo dos tratamentos, sendo que as maiores concentrações de manipueira e urina de vaca causaram mortalidade de

100% de insetos.

- **Cultura da Cirigueleira**

Freire (2001), avaliaram o efeito do uso preventivo e curativo da manipueira (T1- 20 frutos pulverizados com 10 L manipueira pura; T2- 20 frutos pulverizados com manipueira a 50% (5L de manipueira + 5L de água); e T3- 20 frutos pulverizados com água - testemunha), no controle do patógeno que acomete os frutos da cirigueleira. Segundo o autor, todos os frutos pulverizados de forma preventiva com manipueira (T1 e T2), estavam sadios, sem sintomas ou sinais de patógeno, e na aplicação curativa os tratamentos T1 e T2 propiciaram o efeito de paralisar o crescimento do fungo na superfície dos frutos.

- **Cultura da Laranjeira**

Em estudo realizado por Gonzaga et al. (2007) utilizando cinco concentrações de manipueira (10 mg/ml, 20 mg/ml, 30 mg/ml, 40 mg/ml e 50 mg/ml.) para combater o pulgão preto (*T. citricida*), constatou-se mortalidade de 100% do pulgão preto na concentração de 50 mg/ml. As demais concentrações de 10, 20, 30 e 40 mg/ml de manipueira proporcionaram mortalidade de 48%, 74%, 82% e 88%, respectivamente.

- **Cultura da Bananeira**

Pesquisando o impacto do uso da manipueira, seu potencial como fertilizante e seus efeitos sobre o desenvolvimento vegetativo e produção da cultura da bananeira 'Terra Maranhão', Silva Junior (2012) utilizou quatro tratamentos (T1 - somente manipueira com aplicação de 6 L/planta/mês); T2 - manipueira associado a fertirrigação com N e K com aplicação de 2 L/planta/mês; T3 - manipueira associada a fertirrigação de N e K com aplicação de 4 L/planta/mês; T4 - manipueira associada a fertirrigação de N e K com aplicação de 6 L/planta/mês. Os autores verificaram que o T3 e T4 proporcionaram os melhores desempenhos do número de frutos por cacho, número de pencas por cacho, massa de penca total, massa de frutos comerciais e a produtividade em t/ha⁻¹.

- **Cultura da Alface**

Santos et al. (2018), avaliaram o efeito da manipueira (T1 - 100% de água em metade do canteiro; T2 - 100% de manipueira em metade do canteiro-5L por m²) em plantas de alface, e constataram que as plantas que receberam o tratamento com manipueira,

desenvolveram características positivas, como: maior vigor, visualmente mais nutridas, sem aparição de qualquer tipo de praga ou doença. Enquanto que as plantas que receberam apenas água se mostraram cloróticas e acometidas por praga (*Thrips tabaci*).

De acordo com Duarte et al. (2012) em sua pesquisa sobre uso de diferentes doses de manipueira (0, 5, 15, 25, 45, 65 m³ ha⁻¹) na cultura da alface verificaram que a dose de 45 m³ ha⁻¹ foi a que propiciou maior ganho de altura de planta, área foliar, maior produção de matéria fresca e seca da parte aérea, e doses acima 45 m³ ha⁻¹ causaram declínio nos valores das características ideais da cultura cultivada.

- **Cultura do Pimentão**

Lima e Valente (2017), pesquisaram o efeito da manipueira (T1- controle - sem manipueira; T2- 20 mL; T3 - 40 mL; T4 - 60 mL; T5 - 80 mL de manipueira/planta) sobre plantas de pimentão, e constataram que a dose de 20 mL de manipueira promoveu melhores resultados sobre o comprimento e diâmetro de frutos de pimentão. Todavia, doses maiores que 20 mL reduziram o número, comprimento e diâmetro de frutos de pimentão.

- **Cultura da Rúcula**

Estudo avaliando o crescimento e desenvolvimento radicular da rúcula, em função da aplicação de doses crescentes de manipueira (0; 60; 90 e 120 m³ ha⁻¹), Santos et al. (2020) verificaram que a manipueira proporcionou efeito linear crescente para todas as variáveis (massa de matéria fresca, comprimento radicular, volume radícula, massa de matéria seca, e densidade radicular.).

Canário et al. (2016), aplicaram doses crescentes de manipueira em comparação à adubação mineral na cultura da rúcula. Para conseguirem comparar os efeitos das dosagens da manipueira, calcularam a dose de manipueira em porcentagem com base na análise do solo, na análise da manipueira e com a recomendação de nitrogênio para a cultura da rúcula, assim, conseguiram estabelecer os seguintes tratamentos: T1 - 0% de manipueira (testemunha); T2 - 50% de manipueira; T3 - 100% de manipueira; T4 - 150% de manipueira; T5 - 200% de manipueira; T6 - 100% de manipueira + fósforo; e T7 - adubação mineral. Os autores constataram que o T4 possibilitou melhores resultados de produção de massa seca, podendo substituir a adubação mineral.

- **Cultura do Inhame**

Barbosa et al. (2010) pesquisaram o efeito do uso de produtos alternativos (tratamento

USO DA MANIPUEIRA EM CULTURAS ALIMENTARES.

do substrato com manipueira (60%); extrato de nim (2%); torta de nim (150 g/vaso); ecolife® (6 i.a./L); nematicida (Furadan - 0,3 mL/L); e água - testemunha) no controle do nematoide (*Scutellonema bradys*) principal causador da casca preta na cultura do inhame (*Dioscorea* sp), e observaram que os tratamentos diferiram da testemunha, destacando-se o extrato de nim, a manipueira, o nematicida e a torta de nim que apresentaram os melhores resultados, demonstrando um efeito erradicante sobre *Scutellonema Bradys*.

• Cultura do Tomate

Vieites (1998) verificou os efeitos da manipueira na produção e qualidade dos frutos do tomateiro, substituindo parcial ou total a adubação mineral. Os tratamentos utilizados foram: T1 - testemunha (0 m³/ha de manipueira); T2 - 54 m³/ha de manipueira; T3 - 108 m³/ha de manipueira; T4 - metade da adubação mineral recomendada; T5 -: metade da adubação mineral recomendada + 54 m³/ha de manipueira; T6- metade da adubação mineral recomendada + 108 m³/ha de manipueira; T7- adubação mineral recomendada; T8- adubação mineral recomendada + 54 m³/ha de manipueira; T9- adubação mineral recomendada + 108 m³/ha de manipueira. O autor constatou que a manipueira contribuiu para o aumento do rendimento e qualidade pós-colheita dos frutos.

• Cultura do Jambu

Conhecedores dos problemas ambientais quando do descarte inadequado da manipueira, Botelho e Poltronieri (2006) realizaram uma pesquisa com o intuito de avaliar o efeito do uso da manipueira (0, 10, 20 e 30 m³ de manipueira) como adubo orgânico para cultivo do jambu, e de acordo com os resultados verificaram que a dose recomendada é de 9L/m² de canteiro, pois, gera maior altura e peso dos maços.

CONCLUSÕES

De acordo com a pesquisa bibliográfica conclui-se que: o uso da manipueira em culturas alimentares pode possibilitar melhor desenvolvimento das plantas, aumento da produção e produtividade, assim como redução do ataque de patógenos; a eficiência do uso da manipueira depende das doses aplicadas, forma de aplicação e cultura cultivada.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. C. ; LIMA, V. L. A.; ANDRADE, E. M. G.; OLIVEIRA, S. J. C.; CARDOSO, J. A. F.; SENA, L. F. Crescimento inicial de feijão Vigna fertirrigado com urina e manipueira.

Revista Espacios. v. 38, n. 13, 2017.

ARAÚJO, N. C.; AMORIM COURA, M.; OLIVEIRA, R.; MEIRA, C. M. B. S.; OLIVEIRA, S. J. C. Cultivo hidropônico de milho fertirrigado com urina humana como fonte alternativa de nutrientes. **Irriga**, v. 20, n. 4, p. 718, 2015.

ARAÚJO, N. C.; FERREIRA, T. C.; OLIVEIRA, S. J. C.; GONÇALVES, C. P.; ARAÚJO, F. A. C. Avaliação do uso de efluente de casas de farinha como fertilizante foliar na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 20, n. 4, p. 340-349, 2012.

ARAÚJO, N. C.; LIMA, V. L. A.; SENA, L. F.; LIMA, G. S.; ANDRADE, E. M. G.; CARDOSO, J. A. F.; OLIVEIRA, S. J. C. Produção de milho Potiguar fertirrigado com água amarela e manipueira. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 161-170, 2019.

BARBOSA, L.; DA ROCHA AMORIM, E. P.; COSTA, V. K. S.; DA SILVA, J. C.; DE ALENCAR, L. M. C.; DA SILVA, C. J. Uso de produtos alternativos no controle de nematoides na cultura do inhame (*Dioscorea* sp). **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 6, p. 241-247, 2010.

BARRETO, M. T. L.; MAGALHÃES, A. G.; ROLIM, M. M.; PEDROSA, E. M. R.; DUARTE, A. S.; TAVARES, U. E. Desenvolvimento e acúmulo de macronutrientes em plantas de milho biofertilizadas com manipueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 5, p. 487-494, 2014.

BEZERRA, M. G.; DA SILVA, G. G.; DIFANTE, G. D. S.; EMERENCIANO NETO, J. V.; OLIVEIRA, E. M.; DE OLIVEIRA, L. E. (2017). Cassava wastewater as organic fertilizer in Marandu grass pasture. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 6, p. 404-409, 2017.

BOTELHO, S. M.; POLTRONIERI, M. C. Uso de manipueira como adubo orgânico para o cultivo do jambu (*Spilantes oleraceae* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 3., 2006, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental: Sebrae, 2006.

CAMPOS, A. T.; DAGA, J.; RODRIGUES, E. E.; FRANZENER, G.; SUGUY, M. M.; SYPERRECKER, V. I. G. Tratamento de águas residuárias de feccularia por meio de lagoas de estabilização. **Engenharia Agrícola**, v.26, p.235-242, 2006.

CANÁRIO, T. M. F.; DE SOUZA, G. L. F.; DE LIMA GALVÃO, W.; FREIRE, M. M.; DE ANDRADE, A. D. M.; OLIVEIRA, E. M. M. Produção de matéria seca da rúcula a doses crescentes de manipueira e adubação mineral. In: I SIMPÓSIO DE MANEJO DE ÁGUA E SOLO. 2016. Mossoró-RN.

CARDOSO, E. Uso de manipueira como biofertilizante no cultivo do milho: avaliação no efeito do solo, nas águas subterrâneas e na produtividade do milho. 2005. 49 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2005.

CARDOSO, E.; CARDOSO, D.; CRISTIANO, M.; SILVA, L.; BACK, A. J.; BERNADIM, A. M.; PAULA, M. M. S. Use of Manihot esculenta, crantz processing residue as biofertilizer

USO DA MANIPUEIRA EM CULTURAS ALIMENTARES.

in corn crops. **Research Journal of Agronomy**, v.3, p.1-8, 2009.

CORREIA, I. A. D. S.; SILVA, N. B.; SOUZA, A. T.; SCANDELAI, A. P. J. (2018). Caracterização da manipueira e possibilidades de tratamento. **Colloquium Exactarum**, vol. 10, n. Especial, p. 180-185, 2018.

DINIZ, M. S.; FARIAS, M. A. A.; TRINDADE, A. V.; DA SILVA LEDO, C. A. Efeito da manipueira na adubação da mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v.5, p. 416-421, 2009.

DUARTE, A. S.; ROLIM, M. M.; PEDROSA, E. M.; ALBUQUERQUE, S. F.; MAGALHÃES, A. G. Alterações dos atributos físicos e químicos de um Neossolo após aplicação de doses de manipueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 9, p.938- 946, 2013.

DUARTE, A. S.; SILVA, Ê. F. D. F.; ROLIM, M. M.; FERREIRA, R. F. D.; MALHEIROS, S. M.; ALBUQUERQUE, F. D. S. Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 262-267, 2012.

FREIRE, F. Uso da manipueira no controle do oídio da ciriguela: resultados preliminares. Embrapa Agroindústria Tropical-**Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2001.

FURLANETTO, C.; ESTEVES, R. L.; COMERLATO, A. P.; NASU, E. G. C.; FORMENTINI, H. M. Manipueira: um potente nematicida no controle de nematoides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 29., 2011. **Anais [...]**. Brasília: UNB, 2011.p. 114-119.

GIONGO, C. Produção de ácidos graxos voláteis por biodigestão anaeróbia da manipueira. 2011. 75 f. **Dissertação** (mestre em Engenharia química)–Universidade do Oeste do Paraná, Toledo, 2011.

GONZAGA, A. D.; DE SOUSA, S. G. A.; DA SILVA, N. M.; PEREIRA, J. O. Toxicidade de urina de vaca e da manipueira de mandioca sobre pragas-chaves do abacaxi. In: Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em anais de congresso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. **Anais: agricultura familiar e camponesa: experiências passadas e presentes construindo um futuro sustentável**. Curitiba: ABA: SOCLA, 2009. 1 CD-ROM. p. 01839-01842., 2009.

GONZAGA, A. D.; SOUZA, S. G. A.; PY-DANIEL, V.; RIBEIRO, J. A. Potencial de manipueira de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) no controle de pulgão preto de citros (*Toxoptera citricida* Kirkaldy, 1907). In: Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em **anais** de congresso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. **Agroecologia e territórios sustentáveis**. Guarapari: Associação Brasileira de Agroecologia, 2007. 1 CD-ROM., 2007.

LIMA, A. S. T.; VALENTE, E. C. N. Uso de manipueira na adubação do pimentão. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 1, n. 1, 2017.

MAGALHÃES, A. G.; ROLIM, M. M.; DUARTE, A. D. S.; BEZERRA NETO, E.; TABOSA, J. N.; PEDROSA, E. M. Desenvolvimento inicial do milho submetido à adubação com manipueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 7, p. 675-681, 2014.

MARINI, F. S.; MARINHO, C. S. Adubação complementar para a mexeriqueira'Rio'em sistema de cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 6, p. 562-568, 2011.

MATOS, A. T. Disposição de águas residuárias no solo. Viçosa, MG: **AEAGRI**, v. 140, 2007.

MESQUITA, F. L. Manejo de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira com produtos biológicos e manipueira. 2016. 113f. **Dissertação** de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia, Universidade de Brasília, Brasília-DF.

NEVES, A. C.; BERGAMINI, C. N.; LEONARDO, R. D. O.; GONÇALVES, M. P.; ZENATTI, D. C.; HERMES, E. Effect of biofertilizer obtained by anaerobic digestion of cassava effluent on the development of crambe plants. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 10, p. 681-685, 2017.

PIMENTEL, A.; MESEL, M. Manipueira se aproveita? Recife: Série Corredor da Farinha – **Cadernos Sociedade Nordestina de Ecologia (SNE)**, n. 3, Recife, 2007.

RAMOS, J. G.; LIMA, V. L. A.; OLIVEIRA PEREIRA, M.; NASCIMENTO, M. T. C. C.; ARAUJO, N. C.; ARAUJO PEREIRA, M. C. Cultivo de milho híbrido com macronutrientes, urina humana e manipueira aplicados via fundação e fertirrigação. **IRRIGA**, v. 25, n. 2, p. 420-431, 2020.

SANTOS, A. Y. O.; SILVA JÚNIOR, D. N.; FREIRE, M. M.; NETO, J. V. E.; MORAIS, E. G.; SILVA, G. G. C. Desenvolvimento radicular da rúcula a doses crescentes de carvão vegetal e manipueira. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1085-1095, 2020.

SANTOS, B. K. S.; GASPARIN, E.; VENTURA, R. F. D. S. Uso da manipueira de mandioca (*Manihot esculenta*) como biofertilizante e bioinseticida na cultura da alface (*Lactuca sativa*). **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

SARAIVA, F. Z.; SAMPAIO, S. C.; SILVESTRE, M. G.; QUEIROZ, M. M. F.; NÓBREGA, L. H. P.; GOMES, B. M. Uso de manipueira no desenvolvimento vegetativo do milho em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, p. 30-36, 2007.

SILVA JÚNIOR, J. J.; COELHO, E. F.; SANT'ANA, J. A. V.; JÚNIOR, E. B. S. PAMPONET, A. J. M. Uso da manipueira na bananeira 'terra maranhão' e seus efeitos no solo e na produtividade. **Irriga**, v. 17, n. 3, p. 353-363, 2012.

SILVA, C.; SOUZA, T.; OLIVEIRA, E. Potencial de uso da manipueira como alternativa de controle de *Spodoptera frugiperda* em milho. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

USO DA MANIPUEIRA EM CULTURAS ALIMENTARES.

SOUZA, J. A. R.; MOREIRA, D. A.; FERREIRA, P. A.; MATOS, A. T. Avaliação de Frutos de Tomate de Mesa Produzidos com Efluente do Tratamento Primário da Água Residuária da Suinocultura. **REVENG, Engenharia na Agricultura**, v. 18, n. 3, p. 198-207, 2010.

TLUMASKI, L.; BORSZOWSKI, P. R.; SOUZA MILLÉO, R. D.; AHRENS, D. C. Alternativas ecológicas para o enraizamento de estacas de videira (*Vitis labrusca* L.) cv. Bordô. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

VIEIRA, R. S. ; RITZINGER, C. H. S. P.; RITZINGER, R.; LUQUINE, L.; SANTOS, J. F.; CRUZ, E. S.; LEDO, C. D. S. Manipueira e urina de vaca no manejo de mudas de aceroleira infestadas por *Meloidogyne javanica*. **In: Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais. Natal: **Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 2010., 2010.

VIEITES, R. L. Efeitos da adubação com manipueira sobre o rendimento e qualidade dos frutos de tomate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 8, p. 1239-1243, 1998.