

COMPORTAMENTO DE *CUBARIS MURINA* EM SOLO CONTAMINADO POR RESÍDUO LÍQUIDO RESULTANTE DO PROCESSAMENTO DE MANDIOCA PARA A PRODUÇÃO DE FARINHA

Anysia Sammily Lopes Bastos

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.

e-mail: anny_bastoz@hotmail.com

Milany de Jesus dos Santos

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB.

e-mail: milany_js02@hotmail.com

Alessandra Cristina Valentim

Professora adjunta de Engenharia Sanitária e Ambiental do Recôncavo da Bahia - UFRB.

e-mail: alessandra@ufrb.edu.br

RESUMO

A manipueira é um resíduo aquoso proveniente da preparação da raiz de mandioca para a produção de farinha. Devido ao grande potencial de causar impactos negativos aos corpos hídricos e ao solo, alguns estudos sobre a viabilidade de seu uso na agricultura têm sido desenvolvidos e resultados controversos têm sido encontrados. Diante desse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento do *Cubaris murina* em solo contaminado por manipueira. Para tal avaliação, se utilizou a metodologia do teste de fuga. O comportamento dos indivíduos foi registrado em 1,5, 2, 3, 4 e 24 horas. Observou-se que nas duas primeiras horas de ensaio, os organismos não evitaram o solo com a maior concentração de manipueira, tal comportamento só foi registrado a partir da terceira hora de teste, onde os indivíduos se mostraram mais sensíveis ao contaminante, e, a partir de então, concentraram-se no solo controle e de menor concentração.

PALAVRAS-CHAVE: ecotoxicologia, isópodes, manipueira, testes de fuga.

INTRODUÇÃO

A manipueira é um resíduo aquoso, de coloração amarelada, proveniente da preparação da raiz de mandioca para a produção de farinha. De acordo com Duarte et. al (2012), a manipueira é composta por açúcares, amidos, proteínas, linamarina e sais, os quais conferem a este resíduo características benéficas e ao mesmo tempo tóxicas para o meio ambiente.

Na agricultura, muito se tem estudado sobre a viabilidade de reutilização da manipueira como fertilizante de solo e até mesmo para a nutrição animal. Contudo, muitos resultados controversos relacionados ao seu uso têm sido encontrados. O que se sabe certamente é que o resíduo da mandioca possui caráter tóxico em virtude da presença de linamarina que, de acordo com Cereda (2001 apud Duarte, 2012) é um glicosídeo cianogênico tóxico, do qual provém o ácido cianídrico (HCN), que é bastante volátil e pode trazer riscos ambientais caso a manipueira seja descartada "in natura" no meio ambiente.

Barana (2008 apud Santos, 2008) informa que, em média, são gerados trezentos litros de manipueira a cada tonelada de farinha produzida e que a demanda química de oxigênio desse líquido é da ordem de 50g/L, além disso, possui 140ppm de ácido cianídrico (cianeto).

Sem solução viável para o encaminhamento adequado da manipueira, muitos produtores de farinha, que geralmente não têm ciência da gravidade relacionada ao produto que estão trabalhando, descartam a manipueira em córregos, rios e até diretamente no solo para que haja uma decomposição natural.

Diante desse contexto, surgiu-se a necessidade de estudar o comportamento de organismos cujo habitat natural é o solo e, para isso, utilizou-se metodologias da ecotoxicologia para ensaios terrestres, a qual, Butler (1978) define como: “o ramo da Toxicologia que estuda os efeitos tóxicos das substâncias, naturais e artificiais vivos, animais ou vegetais, aquáticos ou terrestres, que constituem a biosfera”.

OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo estudar o comportamento do *Cubaris murina* em solo contaminado por manipueira, através do teste de fuga.

METODOLOGIA

- Organismos teste

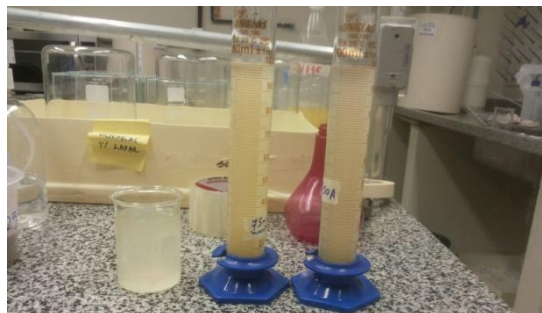
Para a realização dos testes, escolheu-se o *Cubaris Murina*, conhecido popularmente como tatuzinho de jardim, encontrados principalmente em locais úmidos, em solos ricos em matéria orgânica. Organismos *Oniscidea* foram coletados em um terreno situado em Cruz das Almas, Bahia e foram cultivados no Laboratório de Toxicologia, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, no qual foi criado um ambiente similar ao seu habitat natural, onde foram mantidas condições favoráveis para a reprodução dos isópodes, à temperatura média de $23 \pm 2^\circ\text{C}$. Os filhotes reproduzidos foram utilizados no teste.

- Procedimento experimental

O teste realizado foi o de fuga e teve duração de 24 horas, de acordo com Niemeyer et. al (2006). Para a montagem do teste, se esperou instantes para a manipueira decantar a fim de separar a goma - que inevitavelmente é coletada também - da fase líquida. Em seguida, a manipueira foi filtrada, para garantir que não houvesse nenhuma sobra de goma.

Prepararam-se três concentrações com manipueira e água destilada. Na primeira (C1), utilizou-se 25 ml de manipueira e 75 ml de água destilada; na segunda (C2), 50 ml de manipueira e 50 ml de água destilada; e na terceira (C3), 75 ml de manipueira e 25 ml de água destilada, como segue na figura 1:

Figura 1: Concentrações de manipueira e água destilada



Fonte: Próprio Autor

O solo referência utilizado foi coletado nas imediações do laboratório. O mesmo foi peneirado, pesado e separado em porções de 300 g que posteriormente seriam misturados com as concentrações. Para cada porção de 300 g de solo, foram adicionados 40 ml de cada concentração preparada. Em uma porção, foi adicionado apenas 40 ml de água destilada, que foi denominado de solo controle.

O teste foi feito em triplicata. Em cada réplica, havia quatro quadrantes, sendo que em cada um deles se encontrava 75g de solo com cada concentração e o controle, como mostra a figura 2:

Figura 2: Réplica dividida em quatro quadrantes, com as diferentes concentrações



Fonte: Próprio Autor

No centro de cada réplica, foram soltos, de modo aleatório, dez organismos de *C. murina* – filhotes, que puderam andar livremente entre os quadrantes. Todas as réplicas foram tampadas. Para evitar a incidência de luz, cobriu-se cada tampa com um papel filtro e em seguida, fizeram-se pequenos orifícios na tampa, para permitir a passagem de ar.

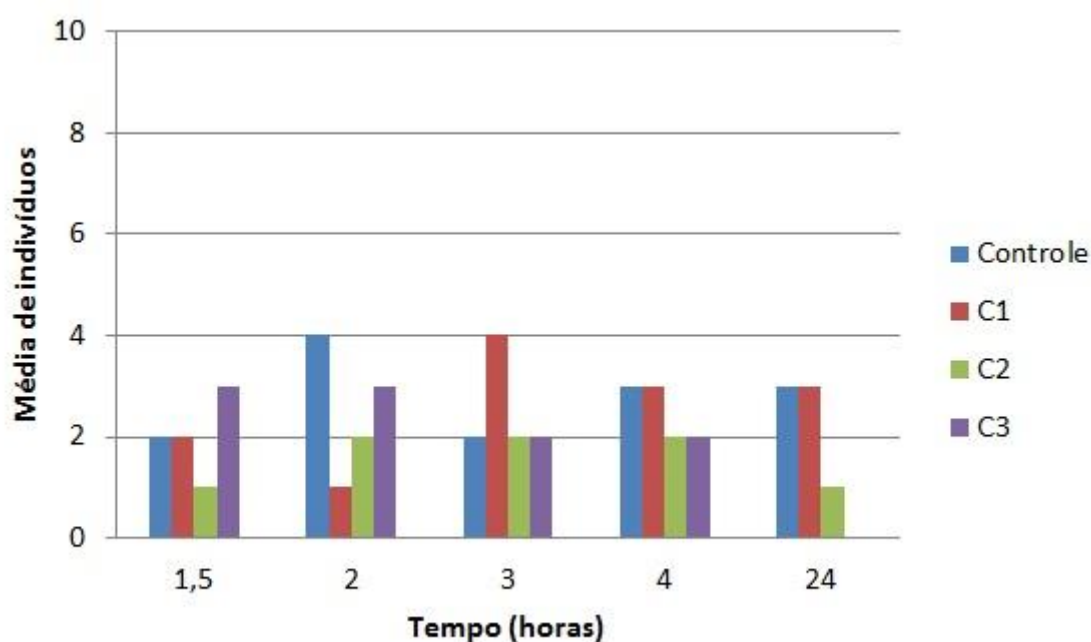
As leituras se deram observando quantos organismos estavam presentes em cada quadrante, desconsiderando os que se encontravam nos espaços entre os mesmos. As observações foram feitas decorridos 1,5, 2, 3, 4 e 24 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resultado do teste, observou-se que os organismos nas primeiras 2 horas, não evitou o solo com a maior concentração de manipueira, não preferindo, assim, o controle ou o de menor concentração. Este comportamento só foi observado a partir da terceira hora de teste, onde os indivíduos mostraram-se sensíveis ao contaminante e, a partir de então, concentraram-se mais no solo controle e de menor concentração.

Findadas as 24 horas, em duas réplicas havia maior quantidade de filhotes no solo controle – sem contaminante algum – e na terceira, no solo com a concentração menor (Figura 3).

Figura 3: Número médio de *Cubaris murina* em cada quadrante nos diferentes horários de leitura.



Fonte: Próprio Autor

Onde C1, C2 e C3 representam as três concentrações com manipueira e água destilada. Para C1, utilizou-se 25 ml de manipueira e 75 ml de água destilada, para C2, 50 ml de manipueira e 50 ml de água destilada; e C3, 75 ml de manipueira e 25 ml de água destilada. No controle continha apenas água destilada.

CONCLUSÃO

Conclui-se que nas primeiras duas horas, os indivíduos de *C. murina* não evitaram os solos com maior concentração. Isto pode ser explicado pelo fato de a manipueira ser rica em matéria orgânica e nutrientes, os quais são atrativos para os organismos em estudo, em vez de serem rejeitados logo de início. A partir da terceira hora, ao estarem em contato com a manipueira há mais tempo, os indivíduos começaram a evitar os solos contaminados.

O teste ressaltou a importância de um descarte adequado da manipueira, uma vez que ela é comprovadamente tóxica e sua destinação inadequada acarreta em sérias consequências para o meio ambiente. É de suma importância que os produtores de farinha sejam alertados e instruídos, através de programas de educação ambiental nas comunidades, por exemplo, sobre os efeitos nocivos deste resíduo ao serem lançados sem prévio tratamento. Para isto, recomendam-se estudos mais aprofundados, capazes de determinar qual a melhor solução para o tratamento deste resíduo.

REFERÊNCIAS

DUARTE, Anamaria de S. et al. **Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, Pb, v. 16, n. 3, p.262-267, 29 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v16n3/05.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2016.

NIEMEYER, J.C. et. al. **Comportamento de Cubaris Murina em Solo com Glifosato: Testes de fuga em Laboratório.** J. Braz. Soc. Ecotoxicol., v. 1, n. 1, 2006.

SANTOS, Armínio. **USOS E IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA MANIPUEIRA NA MICRORREGIÃO SUDOESTE DA BAHIA-BRASIL.** 2008. 15 f. Tese (Doutorado) - Curso de Planificación Territorial e Gestión Ambiental, Universidade de Barcelona, Vitória da Conquista, 2008. Disponível em: <<http://www.ub.edu/medame/PSSantos.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

BARANA, Ana Cláudia. **Avaliação de tratamento de manipueira em biodigestores fase acidogênica e metanogênica.** 2000. x, 95 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2000. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/101954>>. Acesso em: 12 abr. 2016.