



## **Composteira em design de círculo de bananeiras: uma nova tecnologia social para reuso dos resíduos orgânicos.**

*Composting site in design of banana tree circle: a new social technology of organic waste reuse.*

RÊGO, Luana Campinho <sup>1</sup>; MOURA, Marcus Vinicius Alves <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Sul da Bahia- UFSB, luana.rego@ufsb.edu.br; <sup>2</sup> Jardineira – Espaço Ecosocial, mva.moura@gmail.com

### **Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de base ecológica**

**Resumo:** No Brasil, a gestão de resíduos sólidos, especialmente a fração orgânica, a mais abundante (entorno de 51%), é uma desafiante problemática ambiental, socioeconômica e de saúde pública. O foco deste trabalho foi demonstrar uma nova tecnologia que, de forma descentralizada, contribua com a diminuição do material orgânico destinado a aterros e lixões, e ainda seja de baixo custo, fácil manutenção e replicação. A criação da tecnologia social Composteira em design de círculo de bananeiras foi inspirada em outras duas bem difundidas, o círculo de bananeiras, utilizada no tratamento e reuso da água cinza, e o *Keyhole Garden*, jardim ou canteiro em formato de fechadura, no qual o cultivo é realizado na mesma estrutura que a composteira. A tecnologia aqui descrita demonstrou ser simples e autossuficiente para gestão descentralizada dos resíduos orgânicos em região de alto índice pluviométrico, numa proposta que associa jardinagem e/ou cultivo à compostagem na mesma inovação.

**Palavras-chave:** compostagem; autossuficiência; saneamento; gestão de resíduos.

**Keywords:** composting; self-sufficiency; sanitation; waste management.

**Abstract:** In Brazil, solid waste management, especially the organic fraction that is the most abundant (around 51%), is a challenging environmental, socioeconomic and public health problem. The focus of this work was to demonstrate a new technology that, in a decentralized way, contributes to the reduction of organic material destined for landfills and dumps, and is still low cost, easy maintenance and replication. The creation of social technology Composting site in design of banana circle was inspired by two well-known, the banana circle, used for treatment and reuse of gray water, and Keyhole Garden, model in the cultivation is carried out in the same structure as the composter. The technology described here has been shown to be simple and self-sufficient for the decentralized management of organic waste in a high rainfall region, in a proposal that associates gardening and / or composting with the same innovation.

### **Introdução**

No Brasil, os resíduos sólidos são uma problemática complexa, tanto com relação ao volume produzido e destinação inadequada, à cultura de consumo sem critério ambiental ou político, ao descarte indiscriminado, à inexistência de estratégias de gestão e à ausência de inclusão socioprodutiva de catadores. A cobertura dos serviços de coleta de resíduos sólidos (RS), segundo relatório IPEA (2012), não é universalizada no Brasil e menos ainda na região Nordeste, abaixo de 80% na área



urbana, e somente 20% na área rural. Do montante diário de 55,5 mil toneladas de RS gerados no Nordeste, 65% são enviados para “lixões” ou aterros controlados sem nenhuma ou quase nenhuma proteção ambiental, causando graves impactos à saúde e aos ecossistemas do entorno (ABRELPE, 2017). Vale sinalizar que a composição dos RS dos brasileiros apresenta um elevado índice de matéria orgânica (51,4%). O objetivo do experimento foi solucionar a precariedade do serviço de coleta de “lixo” em região de alta precipitação, com tecnologia de baixa complexidade, custo e manutenção, com alto potencial de convencimento de sua incorporação à vida cotidiana da população local que culturalmente queima o lixo como forma de lidar com a precariedade do serviço de coleta. Adicionalmente, a tecnologia se propõe minimizar a insegurança alimentar da comunidade.

## Metodologia

A Composteira em design de círculo de bananeiras é uma tecnologia social, metodologia desenvolvida para transformação social adaptada às condições locais (ITS BRASIL, 2004), criada para solucionar: 1- Baixo atendimento de serviço de coleta e acúmulo de lixo espalhado que atrai vetores de doenças na comunidade de Queimadas, localizada no povoado Ponta do Ramo, Ilhéus-BA (divisa com município Uruçuca). 2- Instalar composteira em sistema aberto estático, utilizando recurso mínimo, de fácil manutenção e replicabilidade, mais autossuficiente possível em região de alto índice pluviométrico e chuvas bem distribuídas, em solo argiloso (CLIMATE-DATA, 2019; MELO, 1985).

A criação da tecnologia Composteira em círculo de bananeiras, objeto deste trabalho, foi inspirada em duas outras tecnologias bem difundidas: o círculo de bananeiras, e o *keyhole garden*; brevemente descritos: O círculo de bananeiras: apropriada para tratamento complementar de efluentes oriundos de tanque séptico, assim como reúso de águas cinzas, as provenientes da cozinha, pias, banho e lavanderia. Constitui-se numa bacia escavada no entorno da qual se cultivam bananeiras e outras plantas com altas taxas de transpiração que se adaptam bem a solos úmidos, de forma que utilizam a água do efluente e evaporam parte desta (DATERRA, 2019; FIGUEIREDO et al., 2018; LEAL, 2016).

*Keyhole Garden* ou Jardim em forma de fechadura: consiste num jardim suspenso que, visto de cima, parece uma torta com uma fatia retirada, e, no centro, há uma abertura circular que corresponde à parte arredondada da fechadura, onde é colocada uma cesta de compostagem que umedece e nutre as plantas. Na parte mais baixa do *Keyhole Garden*, utiliza-se troncos e galhos e depois a terra onde será plantado o jardim (EL PASO WALTER, 2019; CHEKUN; 2013).

Descrevendo a construção da tecnologia do experimento: Cavou-se, em terreno relativamente plano, uma bacia, com 1,0 m de profundidade e 1,5 m de diâmetro. A terra retirada foi colocada na borda da bacia, com cerca de 30 cm de altura e 70 cm de largura para formar a barreira de proteção onde foram plantadas bananeiras. A



bacia não foi impermeabilizada, a infiltração vagarosa da água e dos nutrientes provindos da chuva e do processo de compostagem no solo argiloso faz parte do processo a que se destina, como descrito adiante. A parte mais funda da bacia foi preenchida com troncos grossos (Figura 1) para fazer o volume inicial e fornecer base para a proliferação de fungos e outros microrganismos, aeração e incorporação de parte da água; em seguida, foram acrescentados galhos médios e finos, folhas e palha seca por cima até formar um amontoado abaulado acima da altura da borda (Figura 1). Os troncos e galhos funcionam como uma esponja, retendo água e nutrientes, mantendo os microrganismos, abrigando a mesofauna e fornecendo carbono através da decomposição lenta. Na etapa seguinte, o monte central e a borda foram cobertos com aparas de grama, folhas secas e outros restos para ajudar a reduzir as gramíneas e ervas daninhas. Na borda de proteção, foram plantadas bananeiras de forma equidistantes e, entre estas, inhame, mamão e araruta. Estas plantas foram escolhidas por se adaptarem a solos úmidos e terem folhas largas que aumentam a transpiração, que pode chegar de 15 a 80 litros diários, dependendo da estação do ano, variedade e clima, exercendo papel essencial nesta tecnologia direcionada a regiões de alta precipitação (DATERRA, 2019; FIGUEIREDO et al., 2018; LEAL, 2016). Na borda, também foram plantadas espinafre, feijão, manjeriço, gengibre e batata-doce para aumentar a diversidade alimentar e aproveitar as diferentes condições de umidade e insolação (Figura 2).

A Composteira em design de círculo de bananeiras é do tipo estático, apesar de requerer maior tempo de compostagem, exigiu menor mão de obra e manutenção. O experimento foi projetado para receber todos os resíduos orgânicos domésticos de uma casa com três pessoas, e para ser mais funcional, foi construída nas proximidades da saída da cozinha. A manutenção basicamente é, ao acrescentar material orgânico, abrir um espaço, com ajuda de uma ferramenta de jardinagem e cobri-lo com folhas e resto de poda.

O monitoramento foi sensorial, sendo que os odores foram observados diariamente. O cheiro do processo de compostagem deve ser levemente ácido, lembrando a fermentação de alimentos como pão. Ao perceber odor diferente (mais ácido), mais material seco foi acrescentado, o que foi realizado somente uma vez em época de maior chuva. Outra forma de monitoramento realizado foi observar a presença de animais da mesofauna, minhoca, barata do mato, gongolo e outros; que também participam do processo de compostagem, além da presença dos seus predadores naturais, como lagartos de pequeno porte (DIAZ; BERTOLDI and BIDLINGMAIER, 2007; KIEHL, 2004; REIS, 2005).

A cobertura com matéria seca foi sempre assegurada na abertura central e na borda, até formar o abaulamento (Figura 1 e 2). O material lenhoso, troncos e galhos de maior diâmetro não foram acrescentados após construção e preenchimento inicial, foi percebido que estes atrapalhavam a manutenção e a alimentação da composteira.



## Resultados e Discussão

A Composteira em design de círculo de bananeiras está em funcionamento há doze meses, sendo construída em junho de 2018. Manteve-se sem sinais de anaerobiose (presença de larvas de moscas e de odores fétidos) mesmo em períodos altamente chuvosos, controlados somente com acréscimos mais constante de material seco, como descrito.

No verão, houve um período de três semanas consecutivas de altas temperaturas, entorno de 36°C, e ausência de chuvas. As plantas, mesmo as de menor porte, de forma inequívoca, não precisaram ser irrigadas, enquanto o jardim do entorno precisou ser irrigado todos os dias. O que demonstrou que a composteira em design de círculo de bananeiras tornou-se um ecossistema resiliente aos extremos, alta precipitação e ausência de chuvas em época de altas temperaturas. Ficou evidente pelo vigor das plantas e controle sensorial do processo de compostagem, que esta tecnologia conseguiu estabelecer relações positivas e sinérgicas e cumpriu com os objetivos propostos, além de outros aspectos listados resumidamente:

- Os cuidados com a manutenção proporcionaram bem-estar e qualidade de vida;
- Compôs o paisagismo do quintal produtivo, aumentando a segurança alimentar;
- Aumentou a fertilidade do solo;
- Prestou funcionalidade para resto de poda e capinagem do próprio quintal e vias;
- Aumentou a biodiversidade de animais;
- Aumentou a manutenção da umidade em épocas mais quentes.

Finalizando, com doze meses de funcionamento, a composteira permanece sem necessidade de substituição, como é comum neste tipo de tecnologia. A matéria orgânica, ao se decompor, diminui de volume, permitindo nova remessa.

## Conclusões

A Composteira em círculo de bananeiras mostrou-se uma tecnologia social alternativa de baixo custo, pouca e fácil manutenção, que, cumprindo múltiplas funções sinérgicas e inter-relacionadas, soluciona de forma descentralizada a problemática dos resíduos orgânicos, reintegrando-os ao ecossistema, em áreas de alto índice pluviométrico e solos argilosos.

## Referências bibliográficas

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2009. 74p.



CENTRO AMBIENTAL DATERRA. **Círculo de Bananeiras: tratamento de águas cinzas.** Disponível em: <http://www.ambientaldaterra.com.br/circulo-de-bananeiras/> Acesso em: 12 abril. 2019.

CHEKUN, T. **Adaptation of keyhole gardens in Ethiopia training manual e operational guide.** 2013. Disponível em: [https://www.academia.edu/12624185/ADAPTATION\\_OF\\_KEYHOLE\\_GARDENS\\_IN\\_ETHIOPIA\\_TRAINING\\_MANUAL\\_and\\_OPERATIONAL\\_GUIDE](https://www.academia.edu/12624185/ADAPTATION_OF_KEYHOLE_GARDENS_IN_ETHIOPIA_TRAINING_MANUAL_and_OPERATIONAL_GUIDE) Acesso em: 30 abril. 2019.

CLIMATE-DATA. **Temperatura e precipitações médias em Serra Grande-Uruçuca-Ba.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/serra-grande-1043713/> Acesso em 25 abril. 2019.

DIAZ, L.F.; BERTOLDI, M.; BIDLINGMAIER, W. **Compost Science e technology.** v.8, Elsevier Science. 2007. 364p.

EL PASO WALTER. **Keyhole Gardens.** Disponível em: [https://epwater.org/about\\_us/newsroom/news\\_on\\_tap/keyhole\\_gardens](https://epwater.org/about_us/newsroom/news_on_tap/keyhole_gardens) Acesso em 26 abril. 2019.

FIGUEIREDO, I.C.S. et al. **Tratamento de esgoto na zona rural: fossa verde e círculo de bananeiras.** Campinas, SP: Biblioteca Unicamp, 2018. 31p.

IPEA-INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos:** relatório de pesquisa. 2012. 82p.

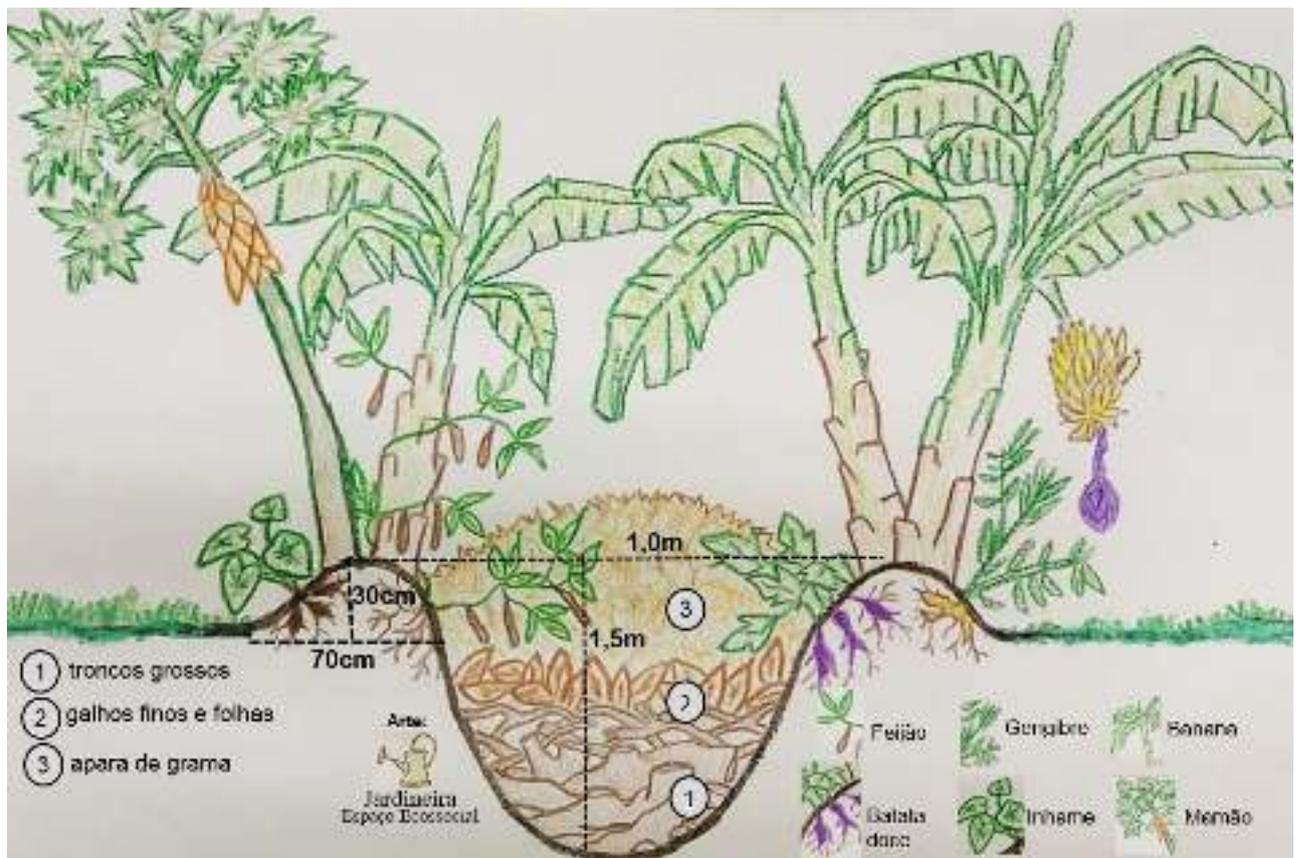
ITS BRASIL. **Tecnologia Social no Brasil.** São Paulo: ITS. 2004. 26p.

KIEHL, E.J. **Manual de compostagem:** maturação e qualidade do composto. 4.ed. Piracicaba -SP. 2004, 173p.

LEAL, J.T. C.P. **Círculo de Bananeiras para tratamento de efluentes rurais.** EMATER-MG, 2016.6 p. (Série Ciências agrárias).

MELO, A. A. O. **Levantamento dos solos do município de Uruçuca.** Ilhéus, Ba: CEPLAC.1985. (Boletim técnico CEPLAC, 129).

REIS, M.F.P. **Avaliação do processo de compostagem de resíduos urbanos.** 2005. 178f. Tese (Doutorado em Engenharia de recursos hídricos e saneamento ambiental), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.



**Figura 1.** Esquema ilustrativo da Tecnologia “Composteira em design de círculo de bananeiras”.



**Figura 2.** Composteira em design de círculo de bananeiras – visão panorâmica.