



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

LUDYMILLA DE OLIVEIRA REIS

**INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO CÍRCULO DE BANANEIRAS
PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS**

CORRENTE (PI)

2022

LUDYMILLA DE OLIVEIRA REIS

INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO CÍRCULO DE BANANEIRAS PARA
O TRATAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Corrente.

Orientador: Prof. Me. Israel Lobato Rocha.
Coorientadora: Prof^a. Esp. Patrine Nunes Gomes.

CORRENTE (PI)

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Reis, Ludymilla de Oliveira

R375i Instrumento de avaliação do método de círculo de bananeiras para o tratamento de efluentes domésticos / Ludymilla de Oliveira Reis. - 2023. 20 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2023.

Orientador : Prof Me. Israel Lobato Rocha. Coorientadora :
Profa Esp. Patrine Nunes Gomes.

1. Gestão ambiental - estudo e ensino. 2. Saneamento. 3. Esgoto Sanitário.
4. Tratamento de Efluentes. I.Título.

CDD - 577

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

LUDYMILLA DE OLIVEIRA REIS

INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO CÍRCULO DE BANANEIRAS
PARA O TRATAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão
Ambiental do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Corrente.

Aprovado em: ____/____/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Israel Lobato (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof^a. Esp. Patrine Nunes Gomes (Coorientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Afonso Feitosa Reis Neto
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof^a. Dr^a. Cícera Izabel Ramalho
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

RESUMO

A escassez hídrica ocasiona uma crescente problemática que é a carência de saneamento básico, devido ao aumento acelerado e desordenado da população. O Círculo de Bananeiras é implantado principalmente em locais onde há um déficit de serviços de esgotamento sanitário, fazendo com que o desperdício de água seja minimizado. O sistema consiste em construir uma vala de tamanho variado, no interior da qual se dispõem pedaços de madeira, tronco de árvore e folha seca, e ao redor plantam-se as bananeiras. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo apontar uma ferramenta para avaliar a eficiência do método círculo de bananeiras como uma possível alternativa de baixo custo, para o tratamento de efluentes domésticos, mostrando também as etapas para implantação do sistema a fim de indicar os prováveis benefícios gerados com a utilização do mesmo. Os eventos observados nesse trabalho se relacionam com o plantio e implantação do círculo de bananeiras, na região de Corrente no Piauí, constatando suas possíveis vantagens e desvantagens, além de avaliar a viabilidade desse método como sendo também um sistema redutor dos impactos causados pela má disposição dos efluentes domésticos. Após a implementação do sistema foi possível avaliar os indicadores macroscópicos, onde foi observado pontos positivos com a utilização do método, o que levou a uma melhora significativa no local.

Palavras-chave: Esgotamento sanitário. Tratamento. Saneamento.

ABSTRACT

Water scarcity causes a growing problem that is the lack of basic sanitation, due to the accelerated and disorderly increase of the population. The Banana Tree Circle is implemented mainly in places where there is a shortage of sanitary sewage services, causing water waste to be minimized. The system consists of building a ditch of different sizes, inside which pieces of wood, tree trunk and dry leaves are placed, and around which banana trees are planted. Thus, the present work aimed to point out a tool to evaluate the efficiency of the banana circle method as a possible low-cost alternative for the treatment of domestic effluents, also showing the steps to implement the system in order to indicate the likely benefits generated by using it. The events observed in this work are related to the planting and implantation of the banana tree circle, in the region of Corrente in Piauí, noting its possible advantages and disadvantages, in addition to evaluating the feasibility of this method as a system that reduces the impacts caused by bad disposition. of domestic effluents. However, after the implementation of the system, it was possible to evaluate the macroscopic indicators, where positive points were observed with the use of the method, which led to a significant improvement in the place.

Keywords: Sanitary sewage. Treatment. Sanitation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3	MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1	Caracterização da área de estudo	12
3.2	Procedimentos Metodológicos	13
3.3	Etapas da instalação do experimento.....	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A água é um elemento indispensável para todos os seres vivos, entretanto a escassez hídrica ocasiona uma crescente problemática devido ao aumento acelerado e desordenado da população. Outro fator que colabora com essa problemática é a carência de saneamento básico, sistema esse que se faz de extrema necessidade para uma boa qualidade de vida da população.

Segundo Farias (2012), o colapso ambiental levanta questões a respeito de mudança de hábitos e paradigmas que existiram por séculos, representando a urgência de um novo comportamento ambiental, pois a forma de viver de muitos povos vem a ser insustentável para a capacidade humana no planeta.

A poluição dos mananciais de abastecimento tem se tornado cada vez mais comum, pois apenas uma pequena parte da população se preocupa de fato com a sua preservação, devido a isso há uma necessidade de construção de grandes estações de tratamento de esgoto.

O Círculo de Bananeiras é uma alternativa de tratamento de efluentes domésticos, sendo esse implantado principalmente em locais onde há um déficit de serviços de esgotamento sanitário, fazendo com que o desperdício de água seja minimizado. O sistema consiste em construir uma vala de tamanho variado, no interior da qual se dispõem pedaços de madeira, tronco de árvore e folha seca, e ao redor plantam-se as bananeiras e outras plantas que consomem significativa quantidade de água (COSTA, 2014).

Esse sistema para tratamento de águas cinzas, não deve conter água dos sanitários, denominada como as águas negras, pois essa demanda um outro sistema que seja mais propício. Há a recomendação também que se evite o uso de detergentes químicos e outras substâncias tóxicas, principalmente o cloro, que podem ser levadas com a água, pois essas substâncias matam os micro-organismos e impedem a compostagem dos nutrientes contidos na água cinza com a madeira.

Segundo Gliessman (2000), frente aos processos de degradação ambiental, há a necessidade de encontrar-se modelos de produção agrícola que seja sustentável e que objetive considerar os preceitos ecológicos, com a devida preservação do meio ambiente e a preocupação com o bem-estar do ser humano. Assim sendo, conhecer o manuseio dos solos utilizados pelos agricultores é imprescindível para que se avalie

o desenvolvimento e a sustentabilidade das práticas agrícolas locais.

Dentro deste contexto, é possível observar, que nessa região piauiense a poluição dos mananciais de abastecimento tem se tornado cada vez mais comum, pois apenas uma pequena parte da população se preocupa de fato com a sua preservação, devido a isso há uma necessidade de construção de grandes estações de tratamento de esgoto.

Sendo assim, se faz necessário a adoção de técnicas a fim de proporcionar uma melhor qualidade de vida, e a uma redução de impactos oriundos pela má disposição de efluentes domésticos lançados diretamente no meio ambiente. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), apenas 11,6% da população da cidade de Corrente-PI tem acesso ao esgotamento sanitário adequado.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo apontar uma ferramenta para avaliar a eficiência do método círculo de bananeiras como uma possível alternativa de baixo custo, para o tratamento de efluentes domésticos, mostrando também as etapas para implantação do sistema a fim de indicar os prováveis benefícios gerados com a utilização do mesmo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O uso adequado do solo tem sido uma questão que gera preocupação a nível global, pois a degradação atinge a produção dos alimentos e interfere na qualidade desse recurso. De acordo com Costa (2014), a degradação ambiental de áreas agrícolas afeta o processo produtivo do solo, sendo condição relevante para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, garantindo o seu uso e manejo mais eficaz.

Nota-se que o recurso referente ao solo é limitado e seus componentes precisam de períodos mais longos para serem restaurados, pois a alteração dos recursos ambientais causadas pelo uso inadequado de atividades agropecuárias é determinante. Por isso, o manejo do solo e da água precisam ser adequados e estarem de acordo com as características da região.

De acordo com Cordeiro *et al* (2015), a substituição da vegetação original pelos sistemas agrícolas vem ocasionando impactos no meio ambiente, mas as práticas como o plantio direto, que reduzem a emissão de gases de efeito estufa, auxiliam na conservação da biodiversidade e na manutenção da qualidade do solo, e a integração

da lavoura, pecuária e floresta minimizam os impactos ao meio ambiente.

No Brasil, a bananeira é plantada em todas as regiões, estando presente tanto na faixa do litoral quanto nos planaltos do interior. A bananicultura possui uma grande importância econômica, sendo considerada a segunda fruta mais importante em área colhida e em quantidade produzida no país: aproximadamente 7 milhões de toneladas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022).

De acordo com Legan (2008), para se alcançar uma economia mais limpa e ecológica, é preciso adequar-se à natureza, procurar reduzir a produção exagerada e direcionar todo o resíduo possível para um ciclo que seja produtivo. Em face desses desafios, a sustentabilidade faz-se necessária cada vez mais, com o uso de agricultura orgânica, de produção sustentável com sistema de saneamento sustentável que crie ambientes onde o ser humano possa estar em harmonia com a natureza, sem deixar de produzir o alimento necessário a população.

Para Left (2001), novos valores e princípios levam a reorganização social da produção, para que a mesma esteja em consonância com a natureza e leve em consideração os aspectos culturais do povo, levando assim a novas relações sociais e ambientais que transformem os hábitos civilizatórios. Daqui em diante, no futuro próximo e distante, cada vez mais a humanidade precisará passar por profundas transformações em sua forma de agir com a natureza, para que haja tanto produção sustentável como equilíbrio social.

De acordo com Miranda (2007), os projetos relacionados com a agricultura sustentável são princípios e saberes práticos para a gestão de tecnologias e responsabilidades socioambientais, havendo a necessidade de que se adquira conhecimentos e práticas de cultura permanente, com princípios éticos e conscientes. Neste contexto, é preciso compreender as necessidades e os comportamentos dos indivíduos, para que possam ser desenvolvidas estratégias viáveis dentro da realidade de cada comunidade.

O Círculo de Bananeiras é um sistema de tratamento de águas cinzas, derivado da permacultura, que aproveita apenas materiais biodegradáveis e funciona reintroduzindo o esgoto no ciclo natural da água. O material orgânico poroso no caso a madeira disposta no buraco, é rica em carbono ajudando a equilibrar a decomposição da água cinza (sabão e gorduras) (ECOCENTRO BRASIL, 2011).

Segundo Guimarães (2019), os dejetos orgânicos são consumidos pelos microrganismos presentes no solo, enquanto a água e os nutrientes do esgoto são reaproveitados pelas plantas ao redor da vala.

As vantagens relativas no tratamento e reuso local de águas cinzas promove a recarga do lençol freático, diminuindo, assim, o gasto com água tratada para a irrigação, mantendo os nutrientes no local e possibilitando o crescimento das plantas e árvores, diminuindo o volume do esgoto e levando a menor uso da energia e produtos químicos.

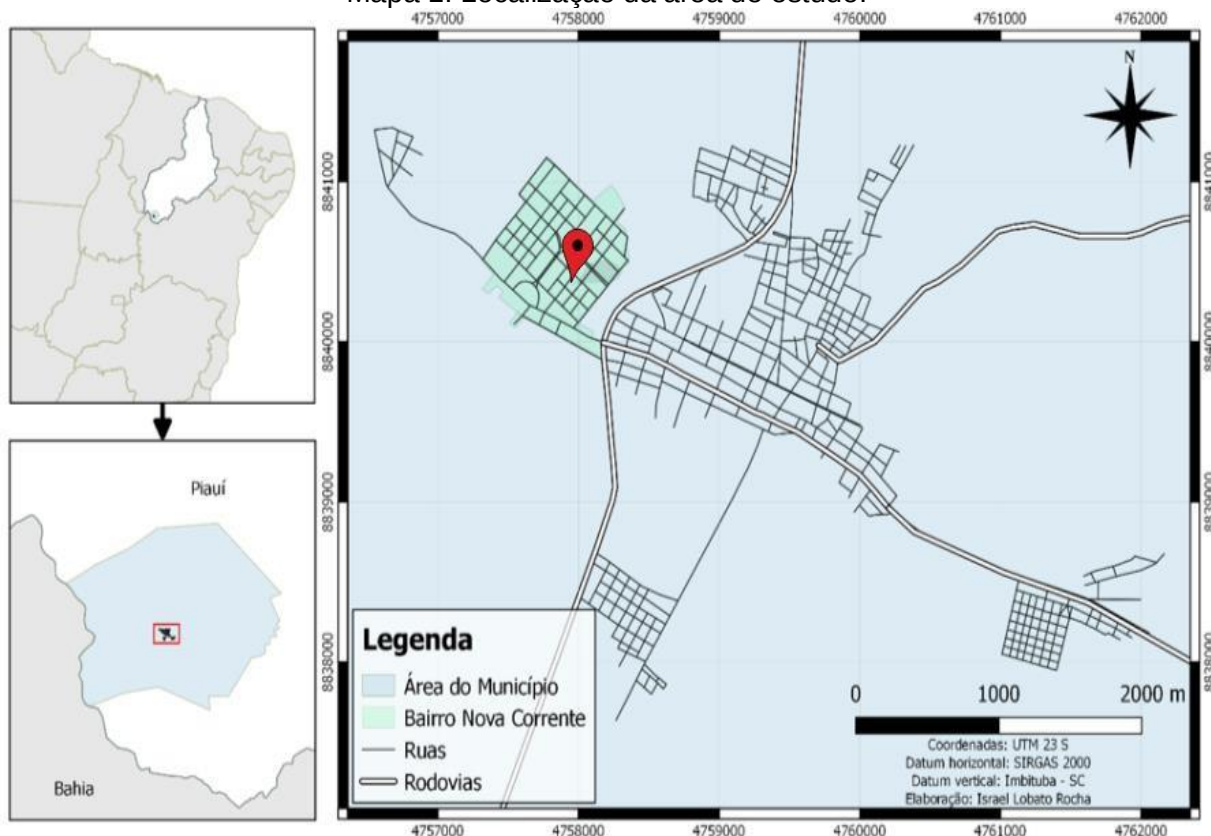
Quando são utilizadas de maneira assertiva, as águas cinzas podem ser usadas com sucesso e segurança para a água da jardinagem. Os nutrientes existentes nos produtos de limpeza serão aproveitados pelas plantas de forma positiva, pois os patogênicos são digeridos pelos solos das áreas de irrigação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo de caso foi realizado em uma residência localizada no bairro Nova Corrente, no município de Corrente, localizado na microrregião geográfica da Chapadas do Extremo Sul Piauiense. Com latitude de 10°26'36" sul e à longitude de 45°09'44" oeste, possui bioma formado por cerrado e caatinga, com clima tropical semi-úmido quente, com duração do período seco de cinco meses (IBGE, 2019). A região abrange a bacia hidrográfica do Rio Paraim, rio Corrente, tendo seu solo composto por latossolos vermelho-amarelo distróficos, associados a areias quartzosas distróficas (CEPRO, 2013).

Mapa 1. Localização da área de estudo.



Fonte: Autores, 2020.

3.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Um dos métodos da pesquisa qualitativa é o estudo de caso, que, conforme Yin (2010), é utilizado em muitas situações, para contribuir com o conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e outros. Busca compreender um fenômeno através da análise de um caso em particular e consegue conhecer uma realidade social de maneira mais ampla do que outros métodos.

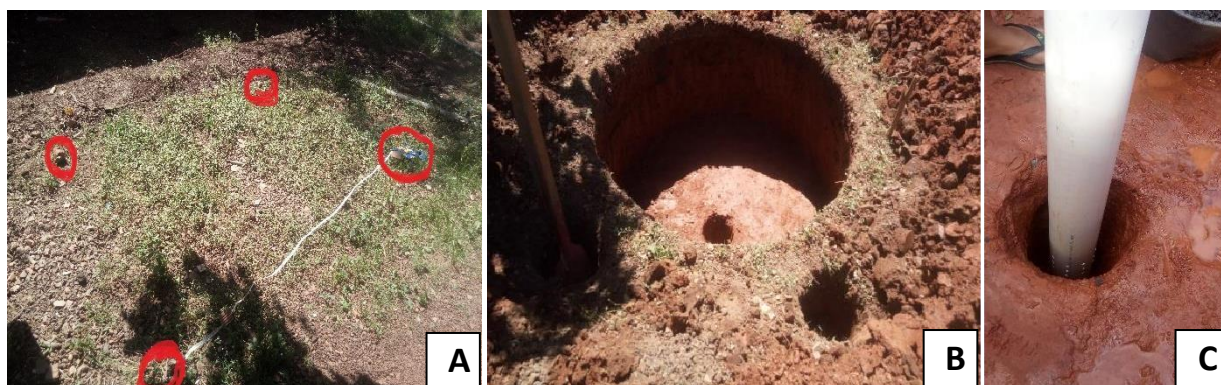
O estudo de caso acrescenta duas características a pesquisa histórica ou bibliográfica, que consiste na observação direta dos eventos estudados e na coleta de dados com os sujeitos envolvidos na pesquisa. No caso da presente pesquisa, os eventos observados se relacionam com o plantio e implantação do círculo de bananeiras, na cidade de Corrente no Piauí, constatando suas possíveis vantagens e desvantagens através de uma análise dos indicadores macroscópicos, avaliando a viabilidade desse método como sendo um sistema redutor dos impactos causados pela má disposição dos efluentes domésticos.

O experimento foi implantado em uma residência onde a falta do sistema de saneamento afeta diretamente no direcionamento dos efluentes domésticos, tendo esses uma disposição inadequada. A residência selecionada tem acesso à água encanada sendo essa residência habitada por 4 moradores.

3.3 ETAPAS DA INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

Para a instalação do experimento foi demarcada uma área de 2m por 1,5m, em um solo de textura argilosa, onde foi escavado um círculo com profundidade de 0,70m e diâmetro de 1,40m (BARBOSA *et al.*, 2017), no centro desse círculo foi aberto um círculo menor com a profundidade de 0,70m onde foi colocado um cano de 100mm para o monitoramento do efluente tratado podendo ser possível a sua coleta posteriormente (Figura 01).

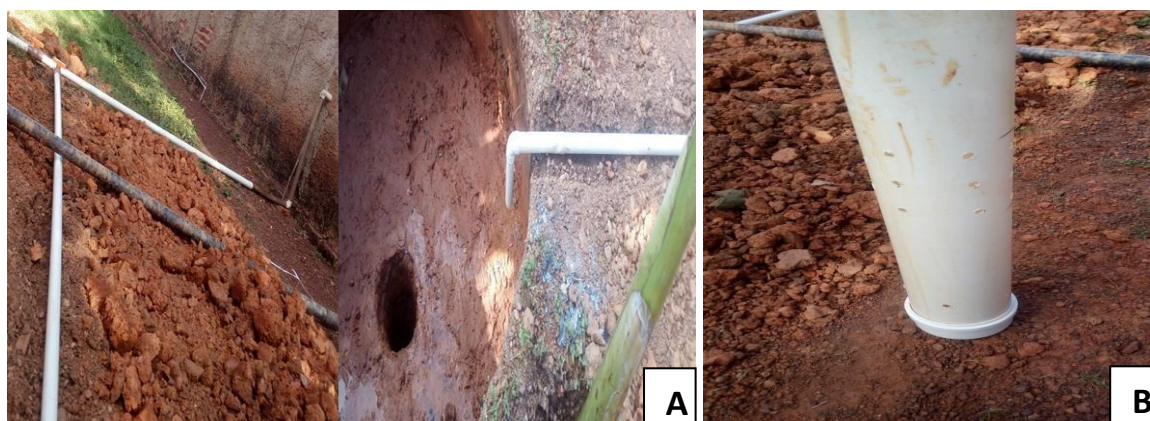
Figura 1. Instalação do experimento (A - demarcação da área; B – abertura dos círculos; C – abertura menor com cano de 100mm).



Fonte: Autora (2020)

Foram utilizados canos de 70mm que direcionam o efluente doméstico da pia da cozinha até o círculo de bananeiras, sem passar por caixa de gordura. Logo, o tubo de 100mm foi perfurado em dois lugares com pequenos buracos sendo esse disposto na vala menor a fim de que facilite a entrada do efluente já tratado (Figura 02).

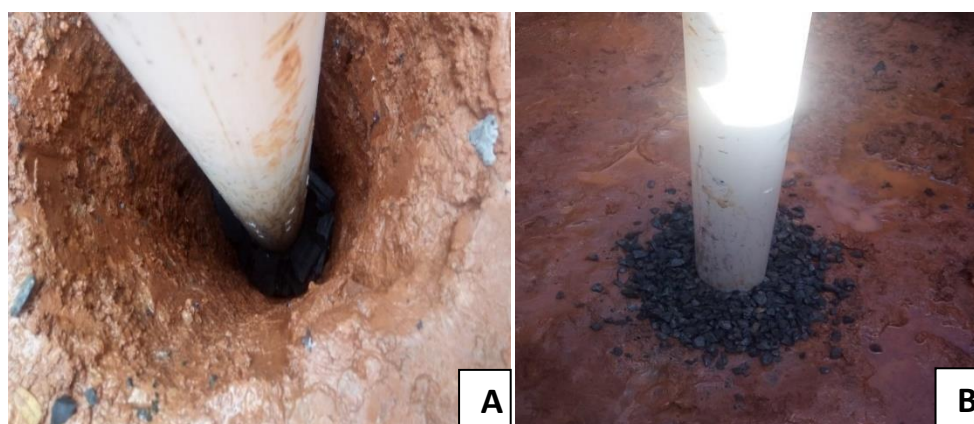
Figura 2. Instalação do experimento (A – direcionamento do efluente com canos de 70 mm; B – furos feitos ao redor do cano de 100mm).



Fonte: Autora (2020)

Ao redor do tubo de 100mm dentro da vala menor foi preenchido com carvão e brita, para que esses materiais pudessem ajudar na filtragem do efluente (Figura 03).

Figura 3. Carvão e brita preenchendo a vala ao redor do cano de 100mm



Fonte: Autora (2020)

Após a abertura das valas e o direcionamento dos canos, foram plantadas seis mudas de banana variedade maçã, espaçadas 60 cm entre elas. Estas terão a função de evapotranspirar parte da água que será adicionada diariamente ao sistema. A terra retirada da escavação dos buracos pode ser reaproveitada para melhor fixação das bananeiras ao redor do círculo. Em seguida o círculo foi preenchido com madeira, galhos, palhas e algumas folhas secas (Figura 04).

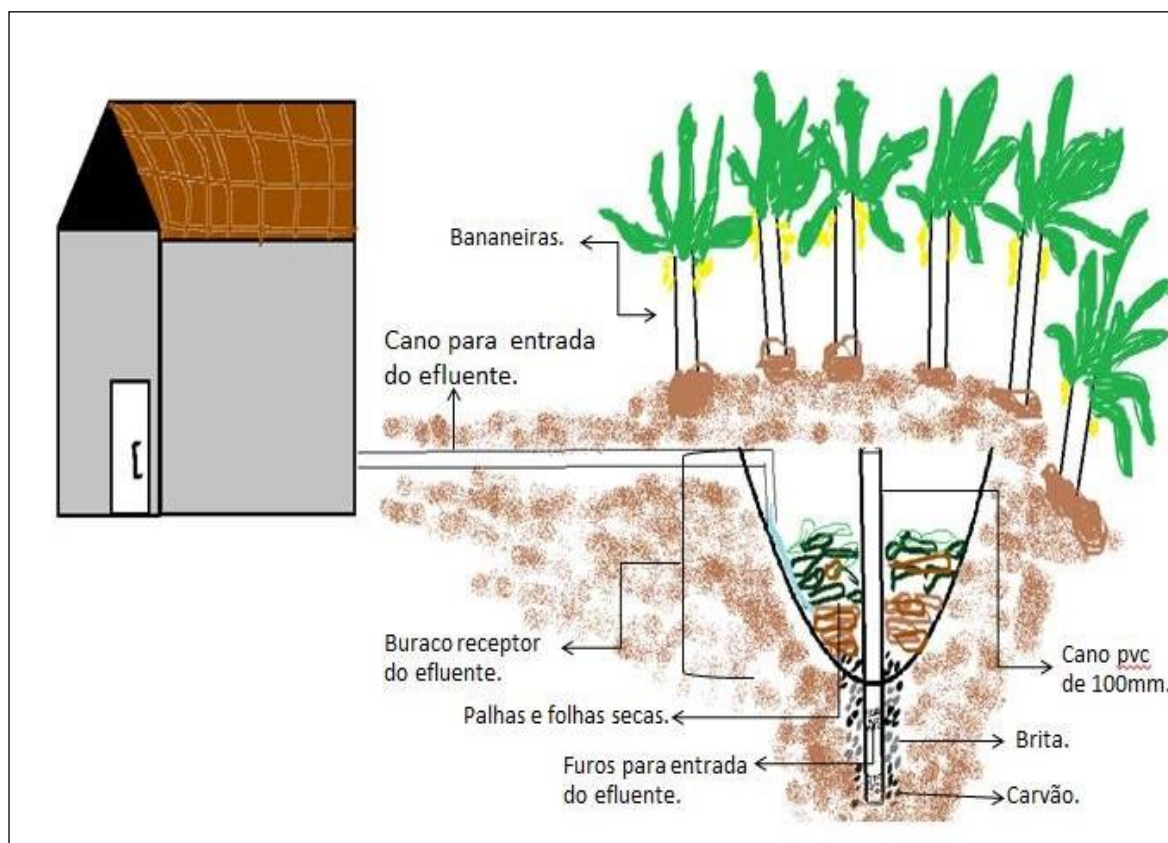
Figura 4. Finalização da implantação do método círculo de bananeiras.



Fonte: Autora (2020)

Para uma melhor visualização do método Círculo de Bananeiras e visão geral de como o mesmo foi implantados e os devidos materiais utilizados para a sua implantação foi contruida a representação gráfica do método (Figura 05).

Figura 5. Croqui do metodo implantado.



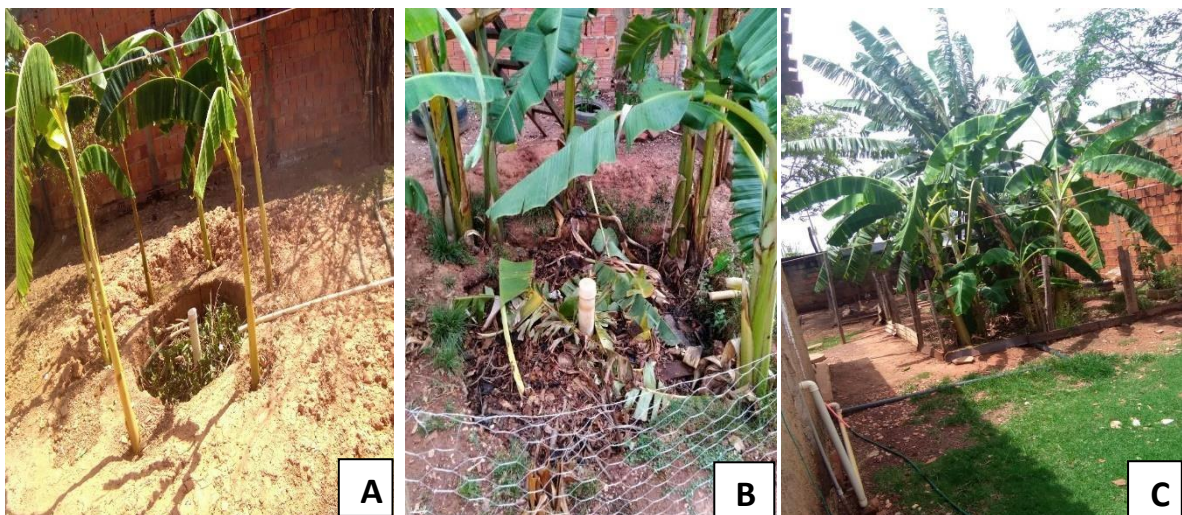
Fonte: Autora (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método estudado foi observado desde a sua implantação em maio de 2019 (Figura 07), sendo possível apontar no decorrer dos anos 2020 e 2021 as suas principais vantagens, tendo visto que a sua principal vantagem é o baixo custo de implantação e manutenção do sistema, além do menor gasto com água tratada para a irrigação das bananeiras, o não desperdício de água cinzas e assim havendo também uma diminuição do esgoto a céu aberto.

Segundo Barbosa et al (2017) o sistema é uma alternativa muito prática, fácil de ser implementada e muito barata para o tratamento das águas cinzas, impedindo que essas águas sejam lançadas diretamente no solo ou nos cursos d'água, com prejuízos ao meio ambiente.

Figura 07. Sistema implantado (A - 2019; B – 2020; C – 2021)



Fonte: Autora (2021)

Entre as vantagens apontadas relativas à utilização de sistemas com plantas para tratamento das águas cinzas, está a possibilidade de alta eficiência no tratamento, baixo custo inicial e manutenção, baixo consumo de energia, além da, harmonia paisagística, não utilização de produtos químicos, e aplicação comunitária ou residencial (BERNARDES, 2009). Após a implementação do sistema foi possível avaliar os indicadores macroscópicos, onde se constatou que houve uma melhora significativa no local (Tabela 1). Pois além de haver um embelezamento paisagístico, a diminuição do mau cheiro causado pela água parada foi notada, devido a melhora na infiltração da mesmano solo.

Tabela 1. Indicadores macroscópicos do Círculo de Bananeiras avaliados na área.

Ordem	Sigla	Descrição do indicador	Antes	Depois
1	AV	Aspecto visual	Ruim	Bom
2	O	Odor no local	Ruim	Bom
3	PA	Presença de insetos	Presença	Ausência
4	L	Lama	Presença	Ausência
5	AU	Área utilizável	Ruim	Bom

Fonte: Pesquisa de Campo (2022).

As bananeiras são plantas que precisam de um ambiente úmido aproveitam os nutrientes do efluente e absorvem grande parte da água, desse modo houve uma melhora significativa com relação a lama presente no local, pois com a implantação do método a mesma se fez ausente, o que consequentemente auxiliou na diminuição da proliferação de animais no local.

As bananeiras podem ser plantadas de várias maneiras, sendo que Vieira (2010), orienta o plantio ao redor do círculo, de outras espécies de plantas de folhas largas, tais como a taioba, o mamoeiro e entre essas espécies a batata doce ou outras plantas rasteiras para cobrir todo o espaço. Assim sendo, em pouco tempo o círculo irá se transformar em um nicho de fertilidade que irá se espalhar, ocasionando mais qualidade no plantio e na colheita. Dessa forma uma grande vantagem na aplicação do método se dá na produção de alimentos (Figura 10).

Figura 10. Bananas colhidas das bananeiras plantadas no círculo de bananeiras.



Fonte: Autora (2021).

A implementação e o tratamento apresentados representa uma mudança na consciência em relação aos cuidados com a água e os usos na jardinagem e agricultura. Dentro das perspectivas de uma nova visão sobre a relação entre a agricultura e jardinagem produtivas e as necessidades ecológicas que são cada vez mais exacerbadas, é preciso incentivar ações como a implementação do círculo de bananeiras, que ainda que não represente uma solução absoluta, atinge um significativo percentual de produção, de um produto que é muito consumido e representa um avanço no campo da sustentabilidade.

Sabe-se que os problemas ambientais oriundos dos sistemas econômicos existentes são gerados pela poluição e não utilização adequada dos recursos existentes. Assim sendo, a crise ambiental é uma realidade, formada pela extração excessiva de vegetações naturais, geração de dejetos em quantidades exorbitantes, que acabam sendo maiores que a capacidade do ecossistema reciclar ou minimizar. Por isso os efeitos da degradação dos ecossistemas precisam ser minimizados e resolvidos dentro do possível.

Com tantos problemas ambientais, implantar um projeto que atenda alguns requisitos da preservação do ecossistema e reutilização de recursos existentes é primordial para a economia do país, e em especial para a economia da região Nordeste e do estado do Piauí. Dentro deste panorama, o reuso da água e a conservação do solo são ferramentas imprescindíveis para o manejo sustentável dos recursos hídricos, sendo que a água é primordial para a sustentabilidade e conservação da vida no planeta, além de ser indispensável para a realização de várias atividades dos seres humanos.

O círculo das bananeiras pode ser considerado como uma alternativa relativamente fácil de implementar e com um custo pequeno, possível para grande parte das famílias com acesso a pequenos lotes de terra de plantio.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou uma proposta para avaliar o método Círculo de Bananeiras como tratamento de efluentes domésticos a fim de minimizar os impactos causados pela má disposição dos mesmos, em locais onde a falta de saneamento básico afeta a população.

Como foi observado inicialmente, o método exposto obteve pontos positivos desde a sua implantação até a sua manutenção, o que por sua vez contribui para a melhoria do meio ambiente e conseqüentemente da saúde da população. Dessa forma o estudo pode abrir caminhos para novas possibilidades e adoções de técnicas a fim de analisar e comprovar a sua eficiência para o possível reuso do efluente doméstico descartado.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, N. L. *et al.* Reutilização de águas residuárias. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v.14, 2014.

GUIMARÃES, É. R. **Avaliação do tratamento de efluentes domésticos por bacia de evapotranspiração – um estudo de caso de aldeia velha, silva jardim, rj.** 2019.

ECOCENTRO BRASIL. Educação e vivência em busca da sustentabilidade, 2011. Disponível em: <<https://ecocentrobrasil.wordpress.com/2011/01/16/circulo-de-bananeiras-para-aguas-cinzas/>>. Acesso em: 28 fev. 2020.

COSTA, A. P. **Estudo de tecnologias sociais visando o tratamento do esgoto doméstico de unidade unifamiliar–Assentamento Nova São Carlos–São Carlos/SP.** 2014. 71 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE**. Território e ambiente. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/corrente/panorama> > Acesso em 20/11/2021

FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ – CEPRO. Diagnóstico Socioeconômico do município de Corrente, 2013. Disponível em:. Acesso em: Agosto de 2021.

BERNARDES, M.B. **Água, Seiva da Vida:** Uma Experiência de Educação Ambiental.FACIP-UFU. Rio de Janeiro, UFU, 2009.

CORDEIRO, R. B. *et al.* Purificação e Reutilização de Águas Residuárias da Produção de Biodiesel. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. ISSN 2359-1412 Vol 2, n. 02, p, 51-58, 2015.

COSTA, P. **Círculo da Bananeira:** Para Águas Servidas Cinzas. Disponível em: www.pt.scribd.com/document/52456012/Circulo-de-bananeiras. Acessado em 16/11/2021.
BARBOSA, B. C. *et al.* Tópicos em Sustentabilidade & Conservação. Juiz de Fora, MG: Edição dos autores, p.74, 2017.

FARIAS, Carlos T.H. **Desenvolvimento Sustentável:** uma Perspectiva Econômica e Social. Belo Horizonte, UFMG, 2012.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. Porto Alegre. Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

LEFT, E. **Ecologia e Ecossistemas**. Porto Alegre, Artmed, 2001.

LEGAN, L. Manejo Sustentável de Habitus na Escola. **Jornal Habitats na Escola**. nº05 Pirenópolis GO.

MIRANDA, E. G. **Desenvolvimento Sustentável na Agricultura Familiar**. São Paulo, UNINOVE, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. Trad. Ana Thorell. Porto Alegre, Bookman, 2010.

VIEIRA, I. **Circulo de Bananeiras**. Setelombas, 14 out. 2006. Disponível em: <https://www.setelombas.com.br/2006/10/circulo-de-bananeiras/>. Acesso em: 16 nov. 2021.