



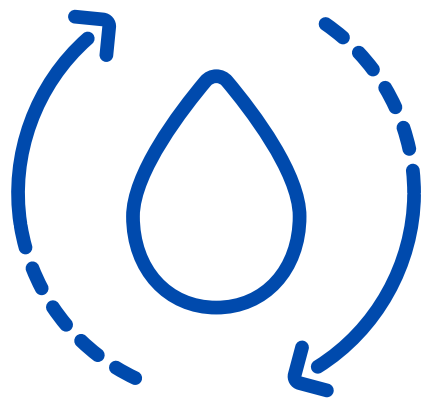
Associação
Cristã de Base
ACB

CARTILHA TECNOLOGIA SOCIAL

Olho D'água Cinza

Projeto

TECNOLOGIAS INOVADORAS



OVINOCAPRINOCULTURA. APICULTURA E MANDIOCULTURA





EXPEDIENTE

ORGANIZAÇÃO E AUTORIA

Francisco Gauberto Barros dos Santos

Coordenação Adjunta do Projeto

Prof. IFCE - Campus Crato

Francier Simiãoda Silva Junior

Associado da ACB

Eng. Agrônomo

REVISÃO E EDIÇÃO DE TEXTOS

Ery Claudio Alves Ferreira Silva

Coordenador de projeto

Zilvania Maria Oliveira Nascimento

Diretora Administrativo

Nelzilane Pereira de Oliveira

Diretora de Comunicação

ESQUEMA DA TECNOLOGIA MONTADA

Ery Claudio Alves Ferreira Silva

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

Silvia Letícia Silvestre Martins

Bolsista do projeto

DIAGRAMAÇÃO E EDIÇÃO

Nelzilane Pereira Oliveira

FOTOS

Organizadores

Equipe do projeto

Acervo ACB

Versão digital

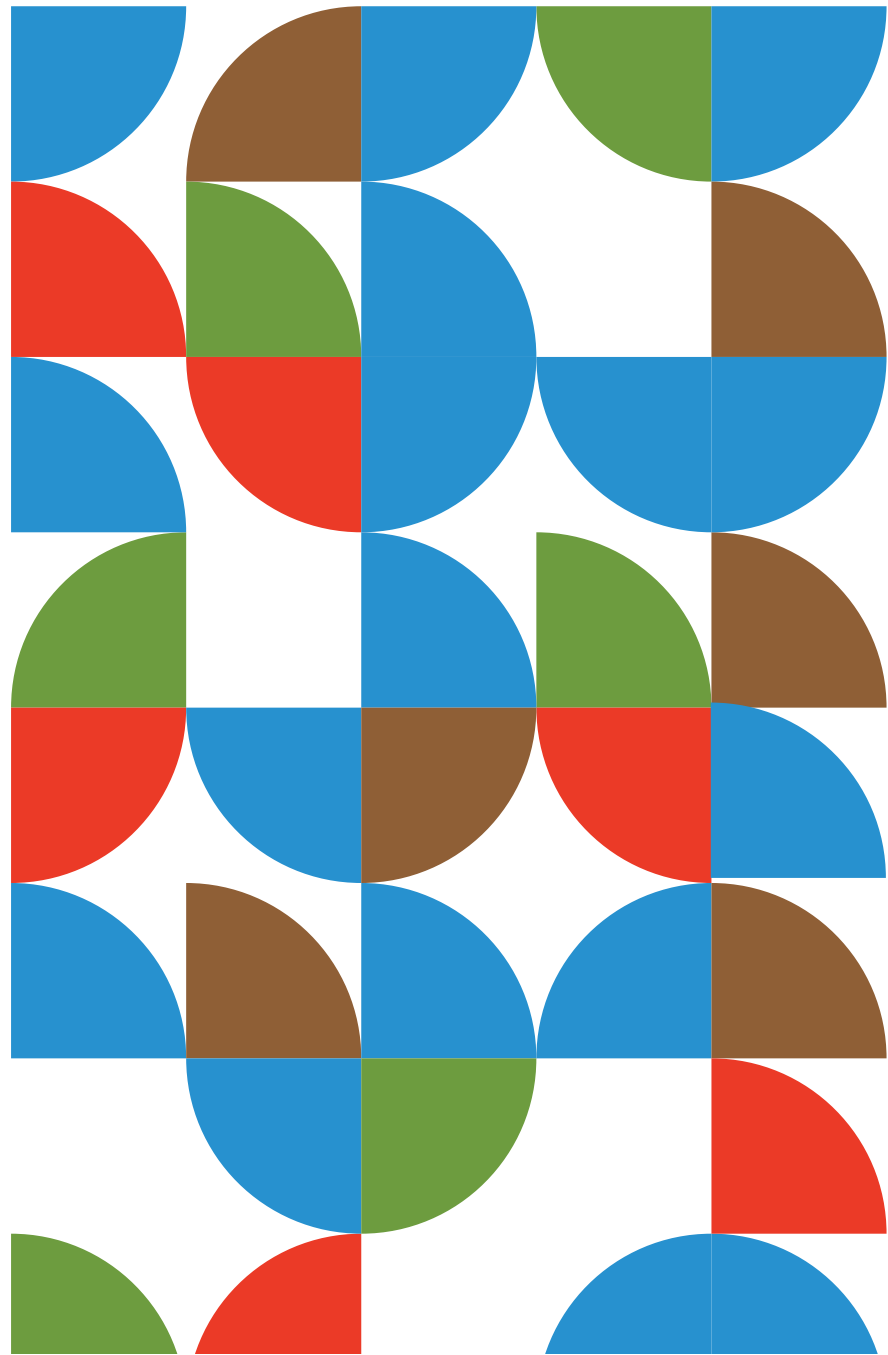
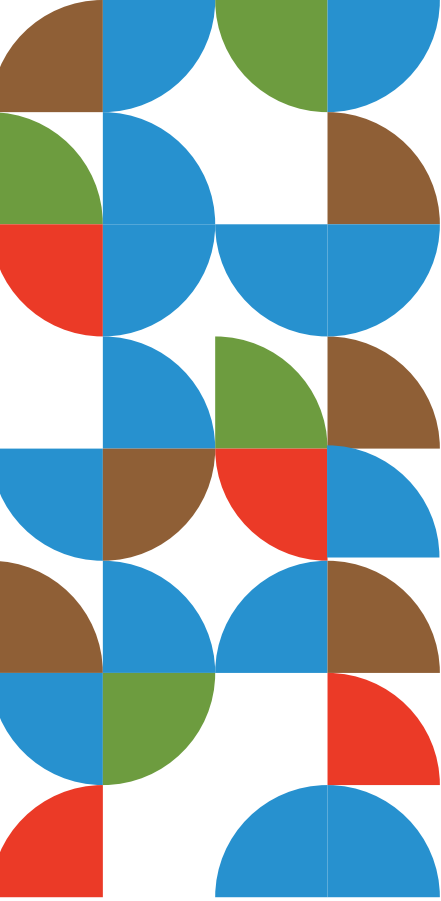
Crato, Ceará, Brasil

2023



SUMÁRIO

1. Apresentação
2. Introdução
3. Como surgiu o Olho D'água Cinza
4. Componentes do sistema
5. Utilização e Manutenção dos componentes
6. Referências



APRESENTAÇÃO

As Tecnologias Sociais são "um conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida" (Caderno de Debate - Tecnologia Social no Brasil. São Paulo: ITS. 2004: 26). O conceito de Tecnologia Social estabelece 04 (quatro) dimensões: Conhecimento, Participação, Educação e Relevância Social.

Esta cartilha apresenta um guia de como construir a tecnologia social Olho D'água Cinza, a mesma fez parte do *Projeto Ações e implementação de tecnologias inovadoras na melhoria da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura, apicultura e mandiocultura*.

Foram duas tecnologias utilizadas, biodigestor sertanejo e uma adaptação do sistema de reúso de águas cinza que chamamos de olho d'água cinza inovação realizada em parceria da Associação Cristã de Base e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Crato, somadas as técnicas de manejo agroecológicos. O projeto é financiado pelo Banco do Nordeste do Brasil, com incentivos do Programa de Desenvolvimento Territorial do Bando do Nordeste (PRODETER) através do Fundo de Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e Inovação (FUNDECI).

O projeto teve como seu objetivo geral *"Fortalecer as cadeias produtivas da apicultura, Ovinocaprinocultura , Mandiocultura nos municípios de Araripina, Exu, Bodocó e Ipubi (PE) , por meio da difusão de tecnologias sociais inovadoras integradas as boas práticas de manejo"*.

O objetivo da Cartilha Tecnologia Social Olho D'água Cinza é apresentar o conjunto de técnicas apropriadas para realizar a construção e manutenção do Olho D'água Cinza. Ela se destina principalmente a agricultores/as, técnicos e público em geral. Esperamos que este saber seja multiplicado para todas as pessoas!

Desejamos uma excelente leitura!

Nelzilane Oliveira
Diretora de Comunicação | ACB

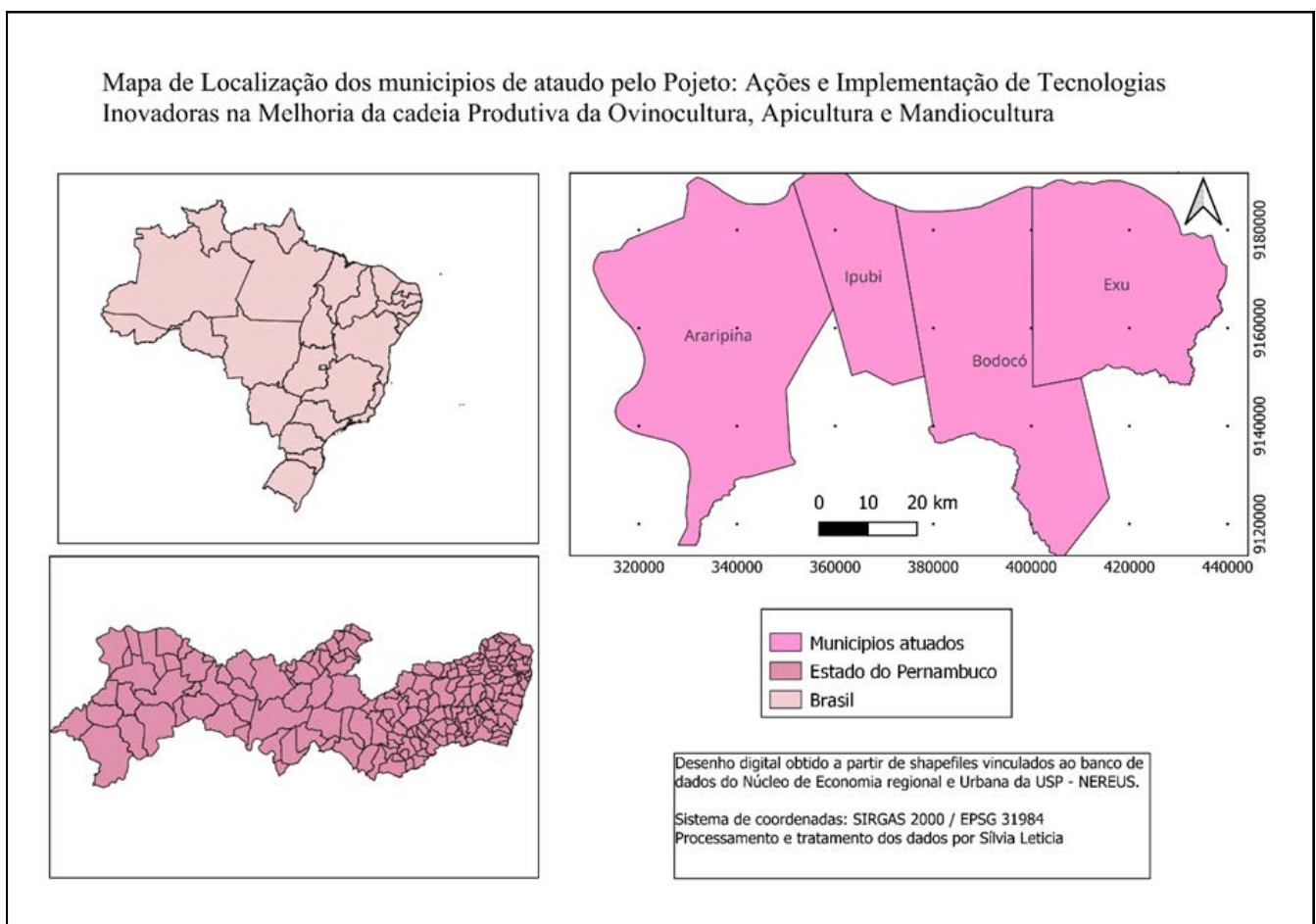
Zilvania Nascimento
Diretora Administrativo | ACB

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro sofre com escassez de água, e segundo esse recurso é limitante principalmente no semestre do ano que tem baixo índice pluviométrico. O uso de “água cinza” pode ser uma opção estratégica e viável para a produção agrícola, garantindo maior oferta de água e evitando o desperdício de esgoto no céu aberto.

Nos municípios a atuação do projeto não é diferente. A falta de água para a supervisão é um fator que dificulta e em muitos casos inviabiliza o cultivo de plantas para sua subsistência. Além disso, outro grande desafio é a falta de água para os animais de estimação e os animais silvestres.

Na busca de uma alternativa sustentável, foram implantadas nos municípios que você pode ver no mapa abaixo, uma nova tecnologia social indicada de Olho D'água Cinza, que possibilita o aproveitamento de águas cinzas domiciliares para a agricultura e dessedentação animal. O Sistema contribui com a produção de alimentos para o consumo e a comercialização de excedentes de agricultores familiares.



Esta faz parte das ações do Projeto Ações e implementação de tecnologias inovadoras na melhoria da cadeia produtiva da ovinocaprino cultura, apicultura e mandiocultura, financiado pelo Banco do Nordeste do Brasil.

A tecnologia Olho d'água cinza foi idealizada pelo engenheiro agrônomo Francier Simião Silva Junior, associado da Associação Cristã de Base (ACB), e tem como objetivo geral contribuir para o desenvolvimento sustentável (social, ambiental e econômico) do semiárido. Isso é feito através da promoção de práticas relacionadas à segurança alimentar, com foco no reuso de água para a agricultura familiar e na promoção da agroecologia e da educação nutricional. Durante a primeira implementação da tecnologia, os técnicos da ACB colaboraram no arranjo da tecnologia e na sua montagem.

Elaborada pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE Campus Crato, em parceria com a Associação Cristã de Base e com o apoio do Banco do Nordeste do Brasil, a Cartilha consolida, de forma didática, o principal conteúdo educativo para o uso e a manutenção do sistema Olho D'água Cinza.

Esperamos que esta cartilha seja uma ferramenta útil para todos os interessados na implementação e utilização do Olho D'água Cinza como uma solução sustentável para a escassez de água no semiárido brasileiro. Desejamos uma excelente leitura e ação!

Foto: Francier Simião Silva Junior



DE ONDE SURTIU?

Ao observar a utilidade do uso de águas cinzas, o idealizador da tecnologia social partiu do princípio de que a tecnologia poderia atender muito além do que a sua utilização. Adequadamente a realidade local, com a necessidade de utilização da tecnologia em quintais produtivos que possuem tamanho consideravelmente pequeno e que poderia ser implantado partindo da realidade dos agricultores/as familiares.

A construção do protótipo para avaliação da tecnologia, monitoramento e possíveis correções, foi realizada no segundo semestre de 2019, com trabalho participativo e voluntário de técnicos, produtores e discentes do IFCE Campus Crato na Serra da Minguiriba, zona rural do Crato-CE.

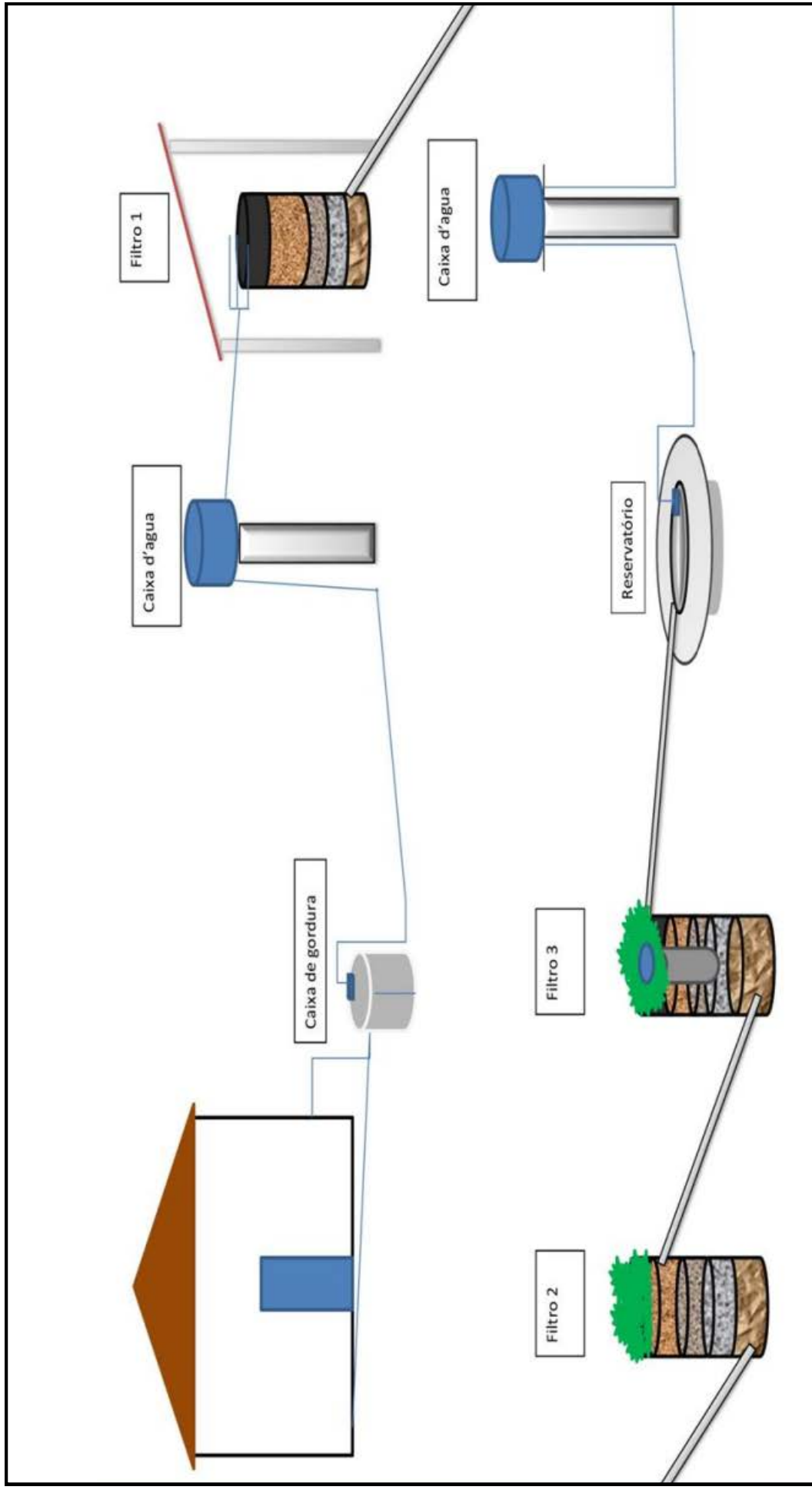
O Olho D'água Cinza é uma tecnologia alternativa inovadora, social, inclusiva, que contribui para a convivência com o semiárido de forma sustentável e econômica, de extrema importância para a agricultura familiar. Permite a conservação dos recursos hídricos, estimulando o uso racional e a conservação da água potável, e possibilita tornar exequível o aproveitamento da água das residências.

Visa a sustentabilidade do agroecossistema através da reutilização da água cinza, que para a sociedade é considerada como água de descarte. Tem, de acordo com seu idealizador, 'um impacto positivo no desenvolvimento socioeconômico e ambiental com base agroecológica.'

No ano de 2022, doze unidades dessa tecnologia foram replicadas nos municípios do Araripe Pernambucano, Araripina, Ipubi, Bodocó e Exu, com apoio financeiro do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e executadas pela ACB com a parceria do IFCE Campus Crato .



ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DA TECNOLOGIA SOCIAL: OLHO D'ÁGUA CINZA



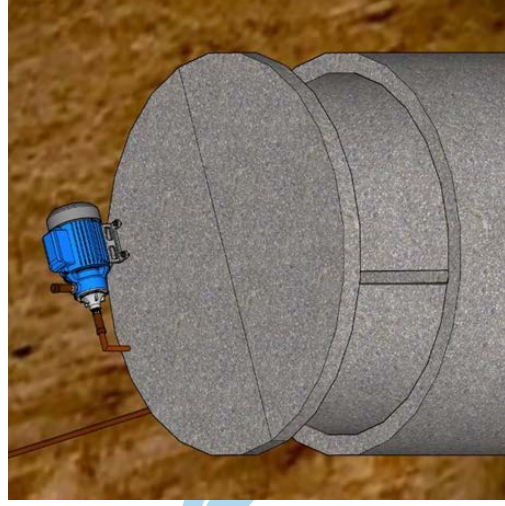
Fonte: Ery Claudio Alves

COMPONENTES DO SISTEMA

O sistema é constituído com semelhanças a um “*olho d’água*”, “*mina*” ou fonte e possui os seguintes módulos, conforme descrição abaixo:

a) Caixa de passagem ou de gordura: construída em alvenaria de placas cimento; onde começa o primeiro tratamento de água.

Ilustração da caixa de gordura



Fonte: Francier Simião (2019)

b) Filtro biológico 1: Semelhante à tecnologia social “Bioágua Familiar”, o que diferencia neste caso são suas estruturas, composição e localização. Sua estrutura não fica enterrada no solo, ela é construída acima da superfície do solo. Foi construído com placas de cimento, telhado, camadas (seixo, brita, areia, composição de raspa de madeira, e húmus de minhoca) e a utilização da minhoca da espécie (Eisenia fetida);

Ilustração do Filtro Biológico 01



Fonte: Francier Simião (2019)

Detalhe parte interna da caixa de gordura

Fonte: Francisco Gauberto (2022)



Caixa de gordura finalizada

Fonte: Francisco Gauberto (2022)



c) O filtro biológico 2: Esse é um dos diferenciais e possui sua estrutura de placa de cimento impermeabilizado, 5 camadas filtrantes e uma vegetação na superfície (vegetação/famílias). O processo de seleção de espécies/famílias). O processo de filtragem é ascendente;

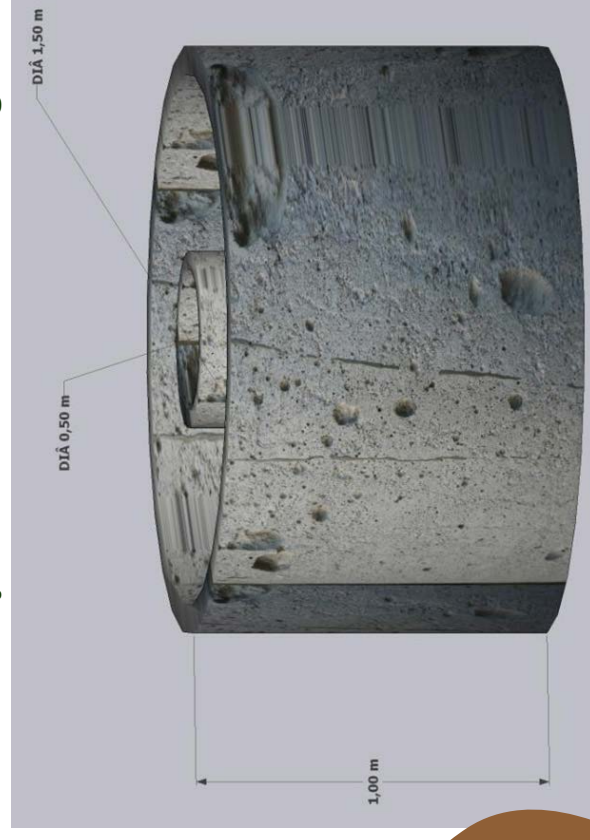
Ilustração do modelo do filtro biológico 02



Fonte: Francier Simião (2019)

d) Filtro Biológico 3: Também é um dos diferenciais e possui sua estrutura de placa de cimento impermeabilizado, 5 camadas filtrantes e uma vegetação na superfície. A água segue o mesmo processo do filtro biológicos 2. A diferença está em uma manilha de concreto armado colocada no centro entre as plantas que caracteriza o “Olho D’água Cinza”, em que a água fica disponível para dessedentação de abelhas, pássaros e roedores, entre outros animais da fauna local;

Ilustração do modelo do filtro biológico 03



Fonte: Francier Simião (2019)



Detalhe do terceiro filtro e do “Olho D’água” cinza

Fonte: Francisco Gauberto (2022)



Construção do filtro.

Fonte: Nelzilane Oliveira (2019)

e) Tanque de armazenamento ou intermediário; tem as dimensões de 1.5 m de diâmetro e 1.5 m de profundidade e na sua parte superior possui uma calçada circular que com o propósito de captação de água da chuva. Utiliza também placas de cimento e tampa de concreto;

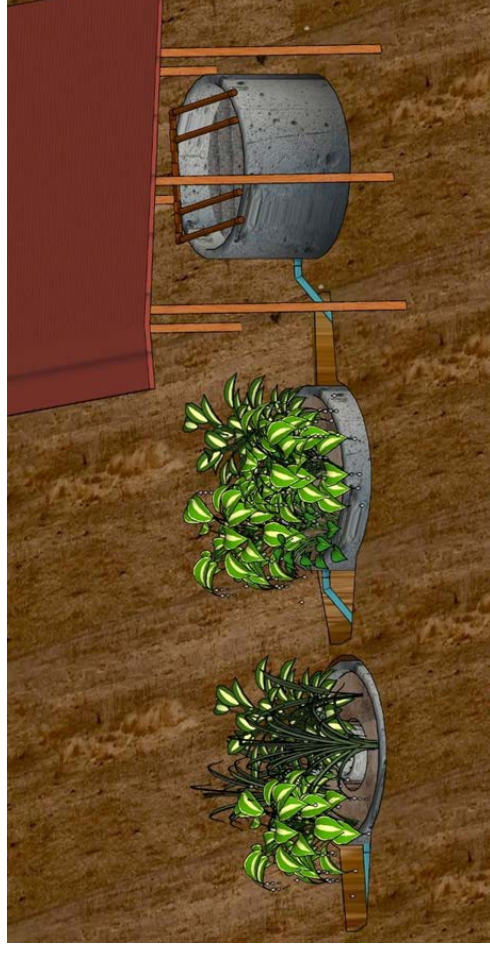
Figura Ilustrativa da Organização das Camadas



Fonte: Francier Simião (2019)

f) Quintal produtivo agroecológico; adequado à realidade do local onde está inserido. O quintal tem a dinâmicas das práticas agroecológicas com os plantios de plantas nativas, hortaliças, ervas medicinais e frutíferas;

Visão Panorâmica dos 3 filtros biológicos



Fonte: Francier Simião (2019)



Visão geral do sistema
Fonte: José Evandro(2022)

UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS COMPONENTES

As diretrizes para a utilização e conservação do sistema Olho D'água Cinza, apresentadas nesta cartilha, oferecem uma orientação inicial abrangente. Para abastecer o sistema, todas as águas provenientes de pias, lavatórios, tanques e chuveiros (conhecidas como águas cinzas) são direcionadas para uma rede comum. Essas águas são então filtradas e reutilizadas na agricultura familiar.

Tubulação de entrada

Para que o sistema seja abastecido, são canalizadas em uma mesma rede todas as águas consideradas cinzas, ou seja, de pias, lavatórios, tanques e chuveiros para a rede de filtragem e posterior reuso na agricultura familiar. A tubulação de água servida pode ficar exposta ou coberta em seu percurso até a caixa de gordura, é necessário muito cuidado e proteção quando esta estiver exposta evitando impactos e rompimento dos canos. A tubulação exposta facilita a manutenção, porém reduz a durabilidade do cano.

A manutenção de limpeza na tubulação deve ser feita a partir dos hábitos no dia a dia. Cuidado! Lavar pratos com resto de alimentos pode entupir a rede devido ao acúmulo de gordura na parede dos canos. Os fios de cabelo que caem durante o banho também devem ser impedidos de passar chegar até a tubulação.

Caixa de Gordura

É o primeiro reservatório da água cinza no sistema, responsável por reter resíduos sólidos evitando que estes atinjam a tubulação do garfo de distribuição e chegue até o filtro biológico. Em caso de muita retenção de resíduos, a limpeza deve ser feita imediatamente, evitando o entupimento do garfo de distribuição de água no filtro biológico. É importante dar um destino adequado aos resíduos retirados da caixa de gordura para não contaminar o ambiente.

Recomenda-se fazer a limpeza da caixa de gordura pelo menos uma vez ao mês. Utilizando uma pá de pedreiro ou pedaço de ripa para raspar as paredes da caixa de gordura; vassoura ou escova de limpeza rígida; tampão para evitar a caída de água no filtro biológico durante a limpeza; luvas de borracha; máscara, caneca e balde.



Iniciar a limpeza interrompendo a passagem de água, fechando o registro de entrada da caixa de armazenamento de efluente bruto e vedando a entrada e saída da caixa de gordura. Em seguida, retirar toda água da caixa de gordura com ajuda de uma caneca e de um balde. Fazer a destinação adequada do resíduo, que pode ser enterrado, utilizado na compostagem ou destinado à coleta. Fazer a raspagem da gordura nas paredes internas da caixa de gordura retirando todo excesso acumulado. Lavar a caixa com detergente ou sabão em barra utilizando uma vassoura ou escova de limpeza rígida.

Caixa Coletora de efluente bruto

Pelo menos uma vez a cada mês fazer uma verificação no interior da caixa de armazenamento de efluente bruto advindo da caixa de gordura para verificar decantação excessiva de resíduos no fundo da caixa. Caso se observe excesso de resíduos, esvaziar a caixa e proceder a limpeza, para evitar entupimento da tubulação. Na entrada e saída da caixa coletora é importante colocar um registro para controle de entrada e saída do efluente.

Garfo de distribuição de água

O garfo de distribuição de água consiste na rede hidráulica de distribuição de águas cinzas para processamento no filtro biológico. A distribuição de água é importante para garantir a filtragem adequada da água. A divisão da água no sistema é importante para que as minhocas se espalhem em toda superfície do filtro, cumprindo seu papel.

Os furos da tubulação do garfo de distribuição de água podem reter resíduos. Esta desobstrução pode ser feita através de pequenas batidas na tubulação ou com o auxílio de um arame. O período de limpeza será de acordo com a necessidade ou obrigatoriamente de seis em seis meses junto com a limpeza geral do sistema. Utilizar luvas de borracha, detergente, esponja de limpeza e água.

Retirar o garfo de distribuição desencaixando-o do cano de saída à caixa de gordura. Fazer a limpeza externa do garfo utilizando a esponja ou flanela. Para limpeza interna desmontar as partes que são apenas encaixadas sob pressão e com ajuda de uma vara enrolada com tecido percorrer o interior da tubulação.



Lavar com água e detergente. Caso os furos de saída de água estejam entupidos, desobstruir com auxílio de um arame. Após a limpeza, encaixar novamente a tubulação. Não há necessidade de uso de cola. Observar apenas se os canos estão bem encaixados.

Verificar com frequência se todos os furos se encontram desobstruídos. A distribuição da água no tanque biológico é importante para adequada filtragem da água cinza. A concentração de água em determinado ponto pode alterar a distribuição das minhocas prejudicando a filtragem.

Filtro Biológico 1

O filtro biológico 1 é a unidade de processamento da água onde ocorre a filtragem das águas servidas e também são agregados nutrientes do húmus que contribuem-na fertilização do solo irrigado. Além de filtrar o sistema permite a fertirrigação. O Filtro é composto por um garfo de distribuição de água, sob camadas filtrantes preenchidas de baixo para cima: 20 cm de seixo ou pedra de mão, 10 cm de brita, 10 cm de areia lavada, 50 cm de serragem grossa, 10 cm de húmus com 1Kg de minhoca Vermelha da Califórnia (*Eisenia foetida*). O cuidado com o filtro biológico é fundamental, porque trata-se de uma “unidade viva” e em constante transformação. É nesse espaço onde as minhocas se reproduzem e a serragem se decompõe, sendo necessária uma atenção cotidiana e manutenção mínima semestral ou quanto necessária.

A limpeza do filtro biológico 1 deverá ser obrigatoriamente realizada a cada seis meses junto com a manutenção do sistema. Utilizar no procedimento de limpeza: luva de borracha, lona plástica, pá de mão, 8 a 10 sacos de serragem grossa (cavaco) de madeira natural. A raspa da madeira com verniz poderá matar as minhocas e contaminar a água. Recomendamos apenas amadeira natural.

Utilizando uma luva e uma pá de mão ou pá de lixo, retire toda a camada de húmus. Será preciso fazer o controle e separação de 1kg de minhocas que deverá retornar para o filtro após a limpeza.

Fazer a separação da minhoca reservando 1 litro (equivalente a 1 kg) para retornar ao filtro após a substituição da serragem. Junto à minhoca reservar também uma camada de 10 cm de húmus, primeira camada de cima para baixo do filtro biológico.



Retirar a serragem decomposta, camada que fica abaixo do húmus, que servirá de base para construção do *minhocário* ou poderá ser utilizada diretamente nos canteiros do quintal. As camadas de areia e pedras, a princípio, não precisam ser retiradas. Faça a marcação da altura de 50 cm no tanque para balizar o preenchimento da serragem; agora basta preencher novamente o filtro com serragem (entre oito e 10 sacos); colocar novamente a camada de húmus com minhocas.

Filtro Biológico 2

A limpeza do filtro biológico 2 deverá ser obrigatoriamente realizada a cada seis meses junto com a manutenção do sistema. Nesta operação deve ser verificado principalmente se o sistema radicular das plantas utilizadas não está obstruindo a entrada e saída do tanque e se necessário proceder a substituição de plantas que se desenvolvem demasiadamente em detrimento das outras. As camadas de areia e pedras, a princípio, não precisam ser retiradas. Verificar também a ocorrência de vazamentos ou retorno do fluxo pelo ladrão, o que indicará que está havendo obstrução no sistema de filtragem causado principalmente por excesso de raízes.

Filtro Biológico 3

A limpeza do filtro biológico 3 deverá ser obrigatoriamente realizada a cada seis meses junto com a manutenção do sistema. Nesta operação deve ser verificado principalmente se o sistema radicular das plantas utilizadas não está obstruindo a entrada e saída do tanque e se necessário proceder a substituição de plantas que se desenvolvem demasiadamente em detrimento das outras. As camadas de areia e pedras, a princípio, não precisam ser retiradas. Verificar também a ocorrência de vazamentos ou retorno do fluxo pelo ladrão, o que indicará que está havendo obstrução no sistema de filtragem causado principalmente por excesso de raízes.

Olho D'água Cinza

A parte do sistema que dá nome a ele é uma manilha de concreto armado que parece uma *mina* de água. Ela é colocada no meio das plantas, e a água fica disponível para abelhas, pássaros, roedores e outros animais da fauna local. É necessário verificar com frequência o nível e turbidez da água como parte do monitoramento do sistema.



Tanque de Reuso

A água filtrada é descarregada no tanque de reuso. A partir daí, ela pode ser bombeada para uma caixa elevada e irrigar as plantas por gotejamento, ou ser disponibilizada para os animais. É importante monitorar o tanque para verificar a presença de corpos estranhos, que podem contaminar a água. A tampa do tanque deve ser mantida fechada para garantir a segurança do sistema.

Motobomba

Alguns aspectos devem ser observados para o correto funcionamento da motobomba:

- a) Garantir que as borrachas de vedação das conexões de encaixe (união) estejam em seu lugar. A ausência destas permite a passagem de ar e impede o funcionamento da bomba.
- b) Ao menor barulho diferente do motor, desligar a bomba desconectando os *plug* e, em seguida, desligue a chave magnética evitando que a bomba funcione sem água.
- c) Toda operação na motobomba deve ser feita sem que esta esteja ligada no sistema de energia.

Caixa elevada de água pós-tratamento

Para manter a qualidade da água, a caixa d'água deve ser limpa regularmente, sempre que houver acúmulo de resíduos no fundo. Para isso, feche os registros das mangueiras de gotejamento e esvazie a caixa completamente. Use um pano para limpar o fundo e as laterais da caixa. Após a limpeza, abra o registro de final de linha para escoar a primeira água. Aguarde um minuto e abra novamente os registros das mangueiras de gotejamento.

Sistema de Gotejamento

O sistema de gotejamento é uma boa opção para a agricultura familiar porque é fácil de manter e irriga as plantas de forma precisa. Para garantir o bom funcionamento do sistema, é importante verificar se as conexões estão presas corretamente e prender as fitas de gotejo para evitar que sejam levadas pelo vento. A movimentação das fitas prejudica a irrigação.



Referências

Passoni, Irma. Instituto de Tecnologia Social (ITS). Caderno de Debate - Tecnologia Social no Brasil. São Paulo: ITS, 2004.

Gouveia, A. R. (2019). Bioágua Familiar. Reuso de água cinza para a agricultura. Manual de Uso e Manutenção do Sistema. Projeto Enem Compartilha Infraestrutura: Bioágua familiar.

Rocha, C.T.S.; Santos, F. G. B.; Silva Júnior, F. S.; Rodrigues, L. N.; Nery, A. R.; Costa, M. V. P.; Santos, S. L. L. (2023) Qualidade de água de uma nova tecnologia social de tratamento de água cinza. Research, Societ and Development, v. 12, n. 5.

Rosa, G. B., Bezerra, B. R., da Silva, A. R. A., Batista, M. A. V., de Miranda, E. P., & Fernandes, C. N. V. (2021) Reúso de água cinza e água subterrânea na produção de rabanete cultivado com diferentes fertilizantes orgânicos. Ciências Rurais em Foco Volume 5, 34. 2021

Realização:



Associação
Cristã de Base
ACB

Parceria:



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CEARA
Campus Crato

Financiador:



**Banco do
Nordeste**