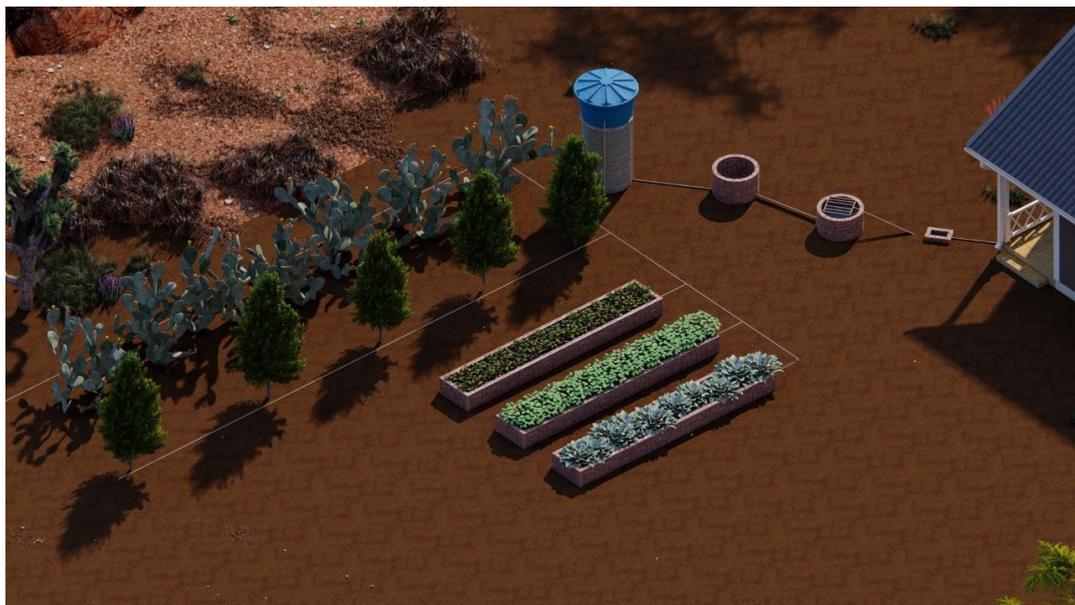


# “SISTEMAS DE BIOÁGUA E CISTERNA CALÇADÃO)” NO ÂMBITO DO PROJETO BRA/14/G32 - MANEJO DE USO SUSTENTÁVEL DA TERRA NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO; **REUSO & CISTERNA**



 Conhecendo as tecnologias desejáveis para a resiliência às mudanças climáticas. 2

Conceitos, importâncias para o saneamento rural e sustentabilidade no uso do solo e da água.

 Concepção geral do Projeto - as tecnologias das cisternas e dos sistemas de reuso e Os quintais produtivos. 3

As cisternas e os sistemas de reuso como alternativas e soluções de esgotamento para o projeto.

 Manutenção das tecnologias. 7

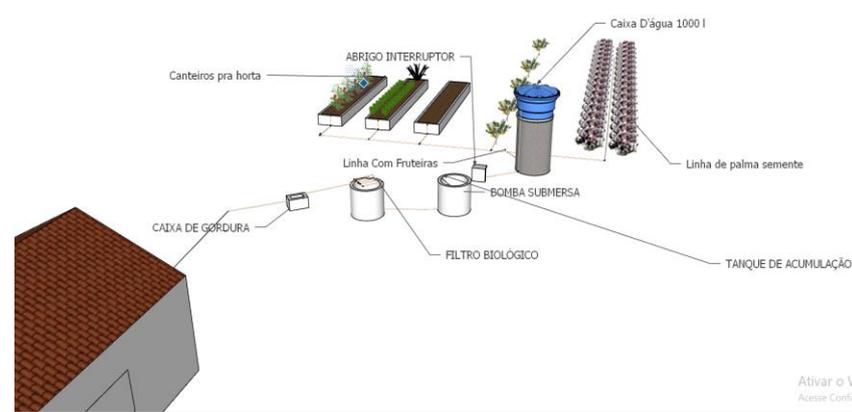
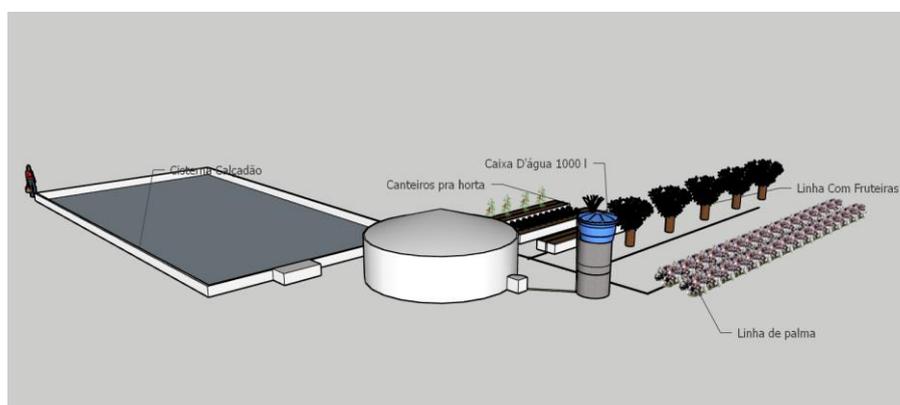
Conhecendo as principais manutenções.



## CONHECENDO AS TECNOLOGIAS DESEJÁVEIS PARA A RESILIÊNCIA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As tecnologias cisternas Calçadão e os quintais com Sistemas de reuso ou os chamados sistemas de Bioágua são peças estratégicas para apoiar, por exemplo, os espaços de produção que as famílias comumente criam junto às residências, os chamados quintais produtivos. O Projeto Sergipe elaborou duas linhas de ação que, eventualmente findo o projeto, podem ser adotadas por parceiros governamentais ou organizações sociais dedicadas à convivência com o semiárido. Tais estratégias técnicas de convivência com o semiárido e adequação às mudanças climáticas são bastante eficientes. As duas opções estão detalhadas nos desenhos dos sistemas. O Primeiro, a fonte hídrica é a partir da cisterna de produção, que armazena água da enxurrada. A segunda opção é o sistema de reuso de água, que “filtra” a água do esgoto da casa (Pias e chuveiros) e a utiliza no sistema de irrigação.

Proj. 01. Desenho de esquema de implantação de Quintal produtivo a partir de Cisterna Calçadão.



Proj. 02. Desenho de esquema de implantação de Quintal produtivo com sistema de reuso de água (Ou bioágua)

## ● CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO – AS TECNOLOGIAS DAS CISTERNAS E DOS SISTEMAS DE REUSO NOS QUINTAIS PRODUTIVOS

Na região semiárida brasileira, pelas características naturais do SAB como altas temperaturas, forte insolação e altas taxas de evapotranspiração, naturais à essa região, tais fatores contribuem ainda mais para uma baixa disponibilidade hídrica, sendo necessário assim, uma gestão dos recursos e o acesso à água, de forma mais capilarizada. Nesse sentido, a estratégia dos agricultores é tornar o ambiente ao redor da casa em uma área de produção estratégica de alimentos e otimizar o uso da água. Pensando nisso, uma proposta do Projeto é visibilizar e apoiar estes espaços de produção, ou os chamados *Quintais Produtivos*. Para a área produtiva, não importando a fonte de água, tanto para as cisternas calçadão, como os sistemas de bioágua, o conjunto de irrigação que serve perfeitamente bem para as condições médias é de irrigação localizada, visando otimizar o uso da água; além das tubulações, contará com 3 canteiros de 1 metro de largura, 40 centímetros de altura e 9 metros de comprimento, com fundo em concreto magro, caixa d'água elevada e mangueiras distribuídas para a horta, em linhas de irrigação, bem como bomba e caixa d'água elevada, para irrigação por gravidade.

As linhas de irrigação desse sistema consistem em uma linha de irrigação de frutíferas e uma linha (fileira dupla com linha de gotejamento entre as linhas de palma) e de cento e 60 (metros quadrados), o que totaliza cerca de 400 metros quadrados, ou popularmente, menos da metade de meia tarefa de terra (Medida comumente utilizada pelos agricultores, que em Sergipe<sup>1</sup>). Em relação à linha da palma irrigada, a estratégia é que a família possa ter uma área de palma semente que possa multiplicar em seguida em outras áreas a partir destas linhas, que em média, quando irrigadas e bem tratadas apresentam produção até dez vezes superior à produção dos palmais convencionais sem irrigação.

Imagem 1. Visão geral do projeto de quintal produtivo, com vista a partir da horta e em segundo plano, a fileira de frutíferas e da palma semente irrigada.



<sup>1</sup> Em Sergipe, uma tarefa de terra corresponde aproximadamente a 3.025 metros quadrados.

## A CISTERNA CALÇADÃO

A cisterna calçadão é uma tecnologia social de acesso à água já bastante difundida no semiárido brasileiro, tendo já sido inclusive “Exportada” enquanto tecnologia para outros países do mundo. É uma tecnologia que consiste na implantação de uma área de 200 metros quadrados e impermeabilizada com alvenaria de placas e cimentada. Amplamente utilizada e difundida pela Articulação para o semiárido brasileiro (ASA) no âmbito do Programa uma terra e duas águas (P1+2).

A água das chuvas escorre por essa calçada (ou calçadão) e daí se acumula na cisterna, que permite a estocagem de todo o volume, algo em torno de pouco mais de 50 mil litros de água, tecnologia essa bastante vantajosa, pois esse volume de água estocado não sofrerá com a evaporação, como acontece comumente com outras tecnologias, como os barreiros tradicionais do semiárido.

“  
**A cisterna calçadão (...) é bastante vantajosa, pois esse volume de água estocado não sofrerá com a evaporação**” ■



O local a ser implantada a cisterna, deve ser avaliado, obedecendo alguns critérios. Por ser uma tecnologia social bastante difundida, é basicamente de conhecimento público no âmbito da agricultura familiar tais critérios, que são, aliás, bastante simples. Além das informações relacionadas à área, a escolha da área deverá seguir, conforme diálogos feitos ainda no processo de articulação os seguintes critérios orientados pela ARAÚJO et al (2018):

- A instalação deverá ser feita na área produtiva, devendo a mesma estar cercada para evitar a eventual entrada de animais;
- Não deverá estar próximo a árvores de grande porte;
- Estar a pelo menos 10 m (Dez metros) de distância de fossa, curral e banheiro;
- O solo deverá ser compacto e firme a fim de garantir a integridade do calçadão e da cisterna após a construção dos mesmos.

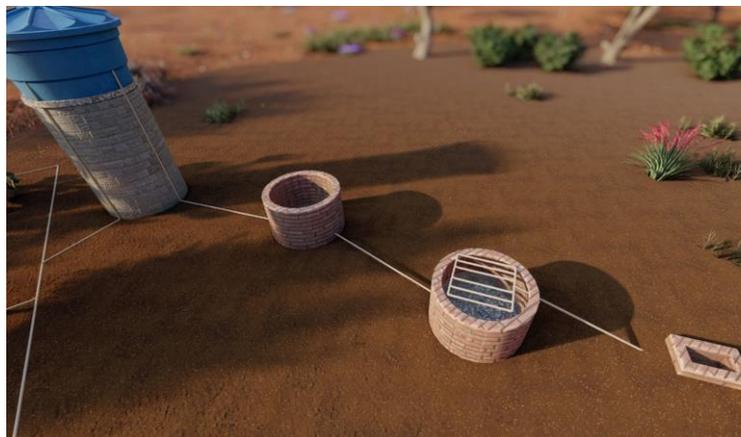
Em relação ao calçadão, o pavimento para captação e direcionamento da água até a cisterna deverá ser um com pouca declividade, evitando locais com acentuada declividade, para que se evitem cortes e aterros. A área para o calçadão deverá ser de 200 metros quadrados, de cerca de 40 (especificamente 38,5 - trinta e oito e meio) metros quadrados.

## O SISTEMA DE REUSO DE ÁGUA

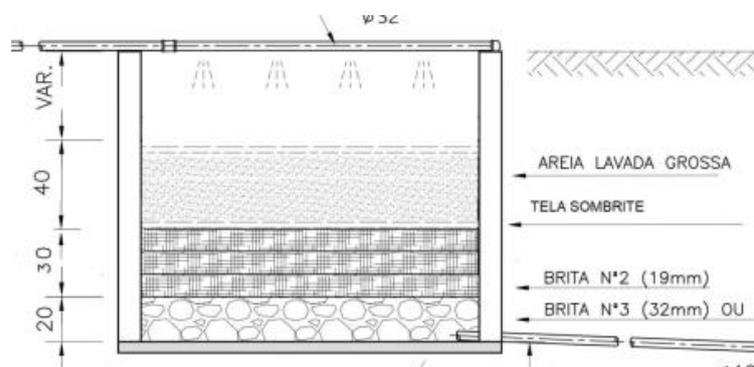
O sistema contará com caixa de gordura no patamar destinado à residência e com previsão de tubulação direcionando o esgoto ou água servida das pias até a segunda caixa de gordura, para daí ser filtrada, acumulada e elevada para a caixa d'água elevada localizada no quintal produtivo,

No caso do sistema bioágua adotado, que não incorpora o elemento macro biológico (Minhocas), o que exigiria uma manutenção maior, não apenas do sistema, como também das minhocas, que demandaria inclusive uma posição voltada para o norte, para melhor protegê-las da insolação e um telhado para isso, no sistema com filtro biológico por partículas (Apenas areia grossa e brita) essa localização em relação ao sol torna-se dispensável bem como outras estruturas.

De modo geral, o funcionamento do sistema segue uma declividade mínima de ao menos 2% no terreno, indo da coleta do esgoto na caixa de gordura, passando pelo filtro, depois se acumulando em um segundo tanque, para depois ser bombeada para uma caixa d'água elevada e só então, por gravidade, a água estará disponível no sistema de irrigação daquele quintal produtivo. A caixa de gordura é um importante componente no sistema. É nela que serão recebidos os resíduos orgânicos, sobretudo as graxas e o esgoto bruto vindo da cozinha, da lavadeira ou do chuveiro e pias.



**“A água deverá ser utilizada apenas para irrigação. Na horta a irrigação por gotejamento não permitirá molhar partes das folhas das hortaliças, por uma questão de segurança”**



O filtro biológico é composto por camadas de sedimentos (Pedras e areia), conforme pode ser visto no corte do filtro acima ilustrado. Estas camadas funcionam de modo a filtrar as sujeiras da água.

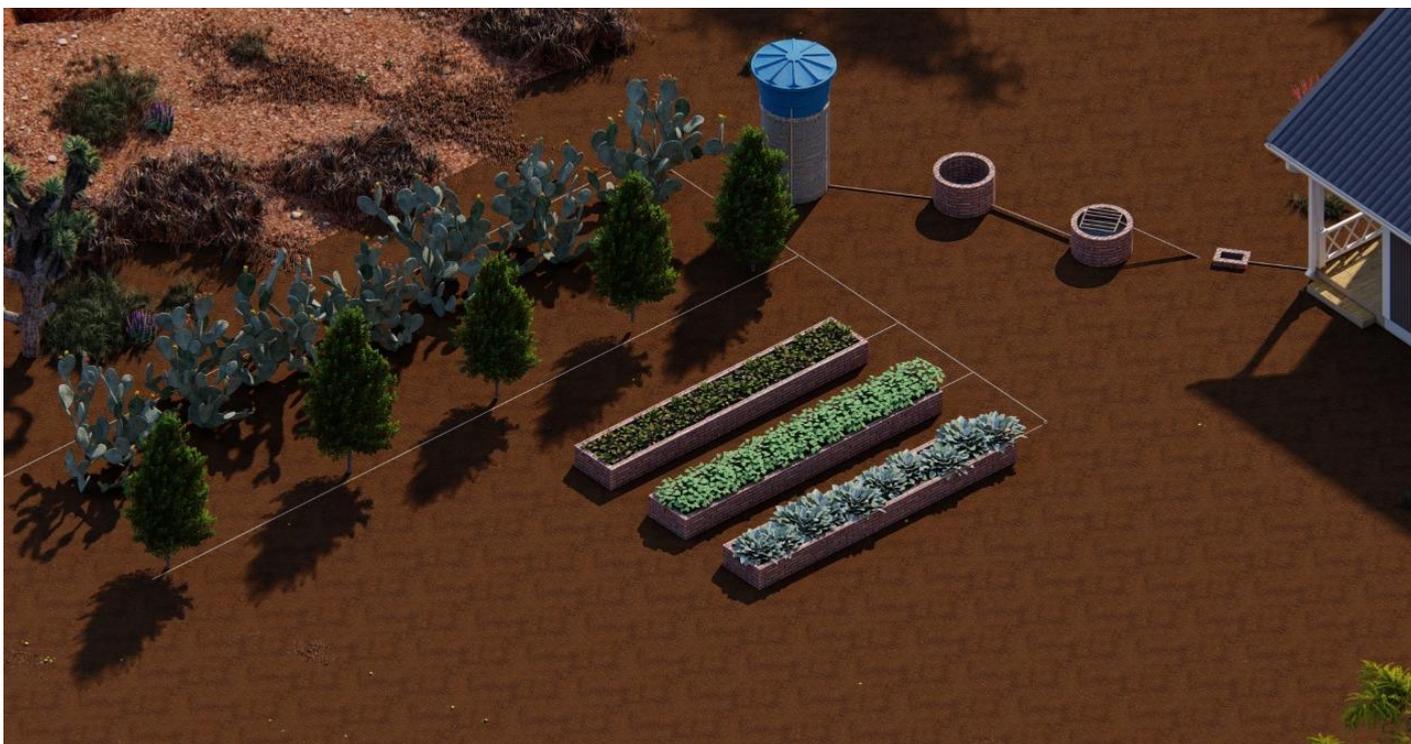
A água deverá ser utilizada apenas para irrigação. Na horta a irrigação por gotejamento não permitirá molhar partes das folhas das hortaliças, por uma questão de segurança microbiológica (Bactérias ou outros organismos invisíveis a olho nu) que possam estar ainda presentes naquela água.



Imagem 2. A irrigação localizada da palma vem sendo utilizada como uma estratégia de estímulo à superprodução desta cultura em áreas do semiárido. Na imagem, registro de uma visita a um dos agricultores beneficiados com projeto que apoiou aquele grupo com esta intervenção. Comunidade Quilombola Santa Rosa. Município de Boa Vista – PB. Créditos da imagem: Miguel David.

Imagem 3. Vista em perspectiva de quintal produtivo alimentado por sistema de irrigação localizada, a partir de sistema de reuso de água de esgoto doméstico. Proposta de solução de esgoto para saneamento rural para o semiárido. Nesta proposta têm-se também a incorporação da palma irrigada para produzir material (Palma semente).





## MANUTENÇÃO DAS TECNOLOGIAS

A manutenção desses sistemas ou fontes hídricas é fundamental para garantir a sua durabilidade. Em tempo, é preciso se garantir que não apenas se implantem alternativas no enfrentamento à desertificação, mas também se estimule a uma melhor gestão dos recursos solo e água e, desse modo, à oferta de técnicas que garantam uma maior resiliência às mudanças climáticas.

**“é preciso se garantir que não apenas se implantem alternativas no enfrentamento à desertificação, mas também se estimule à uma melhor gestão dos recursos solo e água”**

### Cisterna Calçadão:

Para as cisternas, é importante observar o que recomenda entidades que atuam no semiárido, como a ASA. Os cuidados com a tecnologia podem ser enumerados em alguns cuidados principais, como:

- Árvores não devem ser plantadas perto da cisterna nem do calçadão, pois suas raízes podem danificar essas estruturas; deve-se manter uma distância mínima de 10 metros;
- A cisterna deve sempre ser pintada com cal branca, antes de iniciar o período chuvoso, para que se evite a formação de fungos;
- Sempre que perceber a necessidade de reparos na cisterna e no calçadão fazer de imediato;

## Manutenção Sistema de reuso:

O sistema de reuso só terá seu perfeito funcionamento se forem seguidas as manutenções de rotina.



Fonte: Stock Images. 2021.

- A quantidade de água e sua qualidade deve ser bem escoada do filtro para o tanque de acumulação. Portanto, a cada seis meses, ou a se observar a qualidade da água tanto no filtro com brita quanto no filtro de disco localizado após a bomba, deve-se retirar todo o material, se fazer a lavagem da brita e se recolocar o material novamente, assim como do filtro de disco do kit;
- Não deixar acumular água parada demais, no tanque de cumulação, evitando muriçocas ou outros insetos. Este deverá permanecer tampado;
- A nova camada de areia preferencialmente deverá ser colocada uma nova areia lavada;
- Realize inspeções periódicas no filtro, fazendo a lavagem do mesmo com água corrente limpa e detergente neutro;
- Faça sempre limpeza periódica com detergente neutro na caixa d'água, conservando sua tampa bem fechada, preferencialmente amarrada com arame liso.
- Observar sempre a bomba e os componentes elétricos. Mantê-los sempre abrigados. Em caso de qualquer manutenção, desligue a energia de forma apropriada. Caso não tenha segurança, peça ajuda a profissional;

## Manutenção Kit de irrigação

- O conjunto ou "kit" de irrigação deve ser sempre se possível abrigado da luz solar. Cubra as tubulações que estiverem expostas com capim seco, folhas, etc.
- Eventualmente, por ocasião da lavagem dos filtros, faça também a lavagem das linhas de gotejamento, abrindo a mangueira e deixando escoar a água por um breve período.

É preciso ratificar que a apresentação deste material coaduna com a lógica de se permitir que, o Projeto Sergipe possa contribuir, diante de suas várias ações, também com um material de apoio que pode auxiliar futuras decisões com o acúmulo técnico à eventuais ações de parceiros ou tomadores de decisões institucionais que as utilizem; alternativas técnicas que se consolidem cada vez mais como as cisternas ou em particular, os sistemas de reuso apontados nesse material, somados às informações do Produto 2 desta consultoria junto ao PNUD são elementos que podem subsidiar ações efetivas na implantação de tecnologias que permitam o bom uso de solo e água e também o enfrentamento às mudanças climáticas, tão urgentes, sobretudo após a COP26 e diante dos cenários de vulnerabilidade das populações rurais às mudanças climáticas.