

REÚSO DE ÁGUA CINZA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO SEMIÁRIDO



REÚSO DE ÁGUA CINZA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO SEMIÁRIDO

RECIFE 2021

C735 Reúso de água cinza em Sistemas Agroflorestais no Semiárido /
orgs. Recife: CAATINGA, Centro Sabiá, 2021

56 p.

Semiárido, 2. Caatinga. 3. Agrofloresta. 4. Reúso de água I. Título.

CDU 502.15(213.54)

CATALOGAÇÃO NA FONTE

Bibliotecária responsável: Jocelene Maria da Silva Monteiro – CRB-4/2199

EXPEDIENTE

Esta é uma publicação do **CAATINGA - Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não Governamentais Alternativas** e do **Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá**.

Realização:

CAATINGA e Centro Sabiá

Redação:

Elen Carvalho, Jucimar Brito,
Mariana Reis e Raimundo Bertino

Revisão de Conteúdo:

Catarina de Angola, Giovanne Xenofonte
Jucimar Brito, Raimundo Bertino e Vilmar Lermen

Produção:

Núcleo de Comunicação do CAATINGA:

Catarina de Angola, Helena Dias, Kátia Rejane e Sara Brito

Revisão de Texto:

Mariana Andrade

Ilustrações:

Rodrigo Gafa

Projeto gráfico:

Alberto Saulo/Estúdio 8

Diagramação:

Rodrigo Sarmento

Impressão:

MXM Gráfica

Tiragem:

1.000 exemplares

CAATINGA

Endereço: Av. Engenheiro Camacho, 475 - Renascença - Ouricuri / PE

Site: www.caatinga.org.br

Centro Sabiá

Endereço: R. do Sossego, 355 - Santo Amaro, Recife - PE

Site: www.centrosabia.org

Fotografias:

Acervo Caatinga
Acervo Sabiá
Afonso Cavalcanti
Ana Lira

ÍNDICE

1. O Semiárido	7
2. Convivência com o Semiárido	8
3. O que é o Sistema RAC?	9
4. Por que construir um RAC?	10
5. Como Construir um RAC?	12
6. O RAC e a Agrofloresta	38
7. O que é agrofloresta?	41
8. Qual a importância do SAF?	44
9. Conceitos fundamentais	45
9.1. Sucessão ecológica das espécies	45
9.2. Estratificação florestal	46
10. Como implantar uma agrofloresta?	47
10.1. Implantação do SAF	50
10.2. Manutenção da cobertura vegetal	53
10.3. Podas.....	53
10.4. Reposição ou remoção de plantas	53

1. O SEMIÁRIDO

O Semiárido brasileiro abarca cerca de 18% do território nacional (1,03 milhão de km²) e abrange 1.262 municípios (dados da Sudene de 2017) nos estados do Nordeste e em Minas Gerais, no Sudeste. São aproximadamente 27 milhões de brasileiros e brasileiras que vivem na região. Apresenta características climáticas de altas temperaturas, baixa umidade do ar e chuvas irregulares no tempo e no espaço, passando por longos períodos de estiagem.

É uma região diversa em povos, cultura e características ambientais. Seu bioma predominante é a caatinga, que é exclusivamente brasileiro, e é reconhecido como uma das 37 grandes regiões naturais do planeta, ao lado da Amazônia e do Pantanal. A caatinga tem uma grande importância para a biodiversidade, cerca de 1/3 de suas plantas e 15% de seus animais são espécies que não existem em nenhuma outra parte do mundo.

Além de ser um território rico em vida, o Semiárido brasileiro possui aproximadamente 50% dos estabelecimentos da agricultura familiar, apresentando grande potencial de produção de alimentos. O conhecimento e a sabedoria de seus povos também caracterizam esse território. É nele que se encontram cerca de 81% das comunidades quilombolas de todo o Brasil.



2. CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO



Por muito tempo, utilizava-se a expressão “combate à seca” para as dinâmicas de vida na região semiárida. Mas como se “combate” um clima? Como entrar em conflito com a própria natureza? Por isso, a experiência dos povos do Semiárido, das comunidades, dos movimentos sociais e organizações sociais cunhou o termo “Convivência com o Semiárido”. Conviver com o Semiárido é garantir um processo de vivência e produção que respeita os saberes locais, a cultura e a diversidade do ambiente e das comunidades.

Devido à baixa disponibilidade de água, os povos que habitam a região do Semiárido, sabiamente, acumulam água para beber e produzir alimentos; é a cultura de estoque. As tecnologias sociais de acesso à água implementadas – principalmente através da luta e ação de organizações sociais como o CAATINGA e o Centro Sabiá, reunidas com outros sujeitos políticos na Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) – contribuíram para que a Convivência com o Semiárido seja uma realidade. Entre as tecnologias sociais implementadas que reforçam a cultura do estoque estão: cisternas de placas, casas de sementes e os sistemas de reúso de água cinza (RAC).

3. O QUE É O SISTEMA RAC?



Povos do Semiárido, em especial, a partir da sabedoria das mulheres, já reaproveitavam a água utilizada em outros processos da casa como irrigação de plantas medicinais, plantas forrageiras e até fruteiras próximas à casa. É a partir dessa observação do cotidiano das comunidades que surge o Sistema de Reúso das Águas Cinzas (RAC), uma forma de reutilizar a água usada no banho, na pia da cozinha e na lavagem das roupas. Aproveitando essa água para produção em Sistemas Agroflorestais, a partir da construção de tecnologias, como iremos explicar aqui.

O RAC é um sistema inteligente no qual toda a água já utilizada na dinâmica da casa, que não é potável, ou seja, que não serve para o consumo humano, pode ser utilizada ainda para outros fins domésticos e produtivos, a partir de tratamento adequado. Seja para uso nas aguadas do chamado *arredor de casa* (aquele entorno em que há o aproveitamento do espaço para plantio), e até mesmo para os Sistemas Agroflorestais, como veremos em seguida.

4. POR QUE CONSTRUIR UM RAC?

O Sistema RAC é uma forma de conservar e economizar ainda mais a água em contextos de escassez, reaproveitando em alguns usos domésticos, mas principalmente para contextos de produção. É, de fato, um princípio baseado na Agroecologia. É reutilizar a água para alimentar a terra, contribuindo para a produção de alimentos.

Outro efeito importante da reutilização das águas cinzas é atuar para a recuperação de áreas degradadas, contribuindo para a diminuição dos efeitos das mudanças climáticas e colaborando para o combate à desertificação. Construir o RAC numa propriedade é saber aproveitar com sabedoria o solo e os pequenos espaços ao redor da casa, potencializar a produção de forragem, o que consequentemente pode diminuir os impactos dos animais na vegetação nativa do bioma caatinga. É garantir a qualidade de vida no Semiárido desde hoje até as próximas gerações.



5. COMO CONSTRUIR UM RAC?

1º PASSO - Medir o terreno, bater o nível e definir o local para construção dos tanques e sistema de irrigação.

- Antes de tudo, identifique os locais de saída de água da casa: banheiro (chuveiro e pia), cozinha (pia), quintal (tanque de lavar roupas).
- A partir de então, busque o local com a declividade adequada para instalação da caixa de gordura e dos tanques de filtragem e armazenamento. A observação anterior do terreno é muito importante, por isso a família pode indicar como é o escoamento da água quando chove. Com essa informação e usando a mangueira de nível, encontre qual o percentual de declividade do terreno. Recomenda-se que o local escolhido tenha, no mínimo, **1% de declividade**.
- Feita essa medição, é possível marcar os locais onde serão feitas as escavações para instalação do RAC. Para fazer essa demarcação, use duas estacas (piquetes) ligadas por uma corda no tamanho de **1,30 metros**. Esse será o raio do cilindro (tanque). Coloque uma estaca (piquete) no centro do que será o círculo e trace toda a circunferência, que medirá **2,6 metros de diâmetro**. Esse espaço é maior do que será o tanque, já que as pessoas responsáveis pela construção precisarão de espaço para trabalhar.





- A distância entre a caixa de gordura, os dois tanques e o sistema de irrigação será definida pela declividade e pelos usos que a família faz do terreno.

2º PASSO - *Escavação dos locais onde ficarão os tanques e caixa de gordura.*

- Locais demarcados, é hora de escavar. O local onde ficará a caixa de gordura deve ter **50cm de profundidade, 40cm de largura e 55cm de comprimento**; o espaço do tanque de filtragem terá os **2,60 metros de diâmetro e 1 metro de profundidade**; o local do tanque de reúso terá **2,60 metros de diâmetro e 2 metros de profundidade**.





3° PASSO - Construção das placas, concretagem dos pisos dos tanques, confecção das tampas.

Para essa etapa serão necessários **três sacos de cimento, nove carrinhos de areia grossa, seis barras de ferro de $\frac{1}{4}$ " (6,30mm) com 12m de comprimento**

- Serão utilizados **três traços de massa** para a confecção das **48 placas** para os **dois tanques**. Cada traço é feito com **três carrinhos de mão de areia grossa e um carrinho de cimento**. Peneire a areia e, depois, misture com o cimento até que fique homogêneo. Acrescente a água aos poucos. A massa precisa ter uma consistência grossa (ao levantar a colher, a massa deve cair em bloco).



- Massa pronta, coloque uma camada de areia fina no chão onde serão confeccionadas as placas e molhe com um pouco de água para que fique mais fácil descolar as placas de concreto posteriormente.



- Usando o **molde de ferro de 50cm x 50cm**, e com um **ângulo interno de 45°**, coloque **uma camada da massa** no chão devagar para que a massa não afunde rapidamente no solo, o que formaria uma placa irregular. Passe o sarrafo no molde para retirar o excesso de massa. As placas não devem ser alisadas demais, pois a superfície com certa rugosidade vai permitir a melhor aderência do reboco.



- Para a caixa da bomba de sucção, você vai precisar confeccionar **duas placas de 40cm x 40cm, duas placas de 50cm x 40cm e uma de 55cm x 40cm.**
- Essas placas passarão por um processo de cura de **72 horas. Nas primeiras 48 horas** devem ser regadas cerca de **três vezes ao dia. Nas últimas 24 horas** não devem mais ser molhadas. Essa etapa é importante para que a massa chegue na consistência certa sem rachar a estrutura.



4º PASSO - Construção dos tanques e reboco.

Aqui você vai precisar de uma mistura de **2 carrinhos de areia**, **1 saco de cimento** e **1 carrinho de brita** para a concretagem dos fundos dos tanques, **2 carrinhos de areia** e **1 saco de cimento** para fazer o reboco interno, **4 carrinhos de areia** e **1 saco de cimento** para o reboco externo, lâmina de serra manual ou régua de alumínio com 02mt), tijolos. Obs.: Lembre-se de peneirar a areia antes de colocá-la na mistura.

O tanque de filtragem tem capacidade de filtrar **300l por dia**, de acordo com relatório da Embrapa.

O tanque de reúso tem capacidade para **2600l** aproximadamente e vai ser usado por completo a depender da declividade do local. Mas, é importante reforçar que essa água precisa ser usada na irrigação todos os dias.

- Agora é a vez de construir as malhas de ferro que serão colocadas nos fundos dos tanques e também nas tampas.
- Demarque a circunferência com **1,3 metros de diâmetro** para os fundos e vá preenchendo esse círculo com as barras de ferro, de modo que formem uma trama cruzada com espaçamento de **18cm a 20cm** de uma barra para outra. Use a serra para cortar as barras nos tamanhos adequados. Você vai precisar de duas malhas dessas, uma para cada tanque.



- Una as barras de ferro com o **arame nº 18** recozido.



- Faça a demarcação da circunferência no fundo do tanque de filtragem, que deve ter **1,3 metros de diâmetro**, e despeje uma primeira camada da massa. Essa primeira camada deve ter em torno de **5cm de espessura**.



- Nivele a altura da massa, coloque a malha de ferro e despeje a segunda camada de concreto, que também deve ser nivelada. Espere cerca de **30 minutos** para o fundo adquirir consistência e você poder subir as placas.

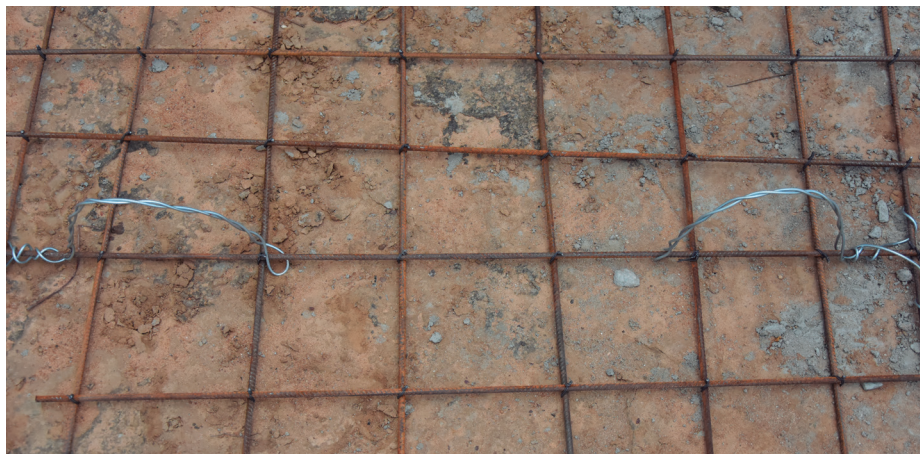




- Para as tampas, você vai fazer um processo semelhante à construção das malhas para os fundos. A diferença é o tamanho da malha, já que as tampas terão **1,35 metros de diâmetro**, e o espaçamento entre as barras de ferro, que será de **12cm a 15cm** entre uma barra e outra. Atente-se que, como as tampas serão divididas ao meio (para facilitar o processo de abertura dos tanques), não deve ser colocada uma barra de ferro no meio do círculo. Observe a imagem.
- Repita o processo de unir as barras de ferro com arame recozido.



- Faça as alças das tampas com **arame 12 galvanizado**. Corte **50cm de arame**, dobre ao meio e torça um no outro. Coloque esse arame torcido na terceira barra de ferro da malha - de dentro para fora, de modo que fique entre duas barras horizontais. Você fará isso em **3 tampas**, já que sobre uma delas ficará a caixa da bomba de sucção e não precisará de alças.



- Desenhe as duas circunferências (**1,35 metros de diâmetro**) no chão onde as tampas serão construídas. Despeje uma camada de areia fina e molhe um pouco com água.



- Delimite a circunferência com os tijolos ou blocos, despeje uma camada de **5cm de concreto**, nivele e coloque a malha de ferro.



- Centralize uma barra de madeira ou régua de alumínio de pedreiro, já que as tampas serão divididas ao meio, e despeje a segunda camada de concreto da mesma espessura que a anterior. Passe o sarrafo para nivelar.



- Uma dica para ficarem nas espessuras adequadas é observar se as tampas chegam até a altura da metade do tijolo ou bloco.
- Repita o processo para a outra tampa e deixe secar por **48h**.



- A parte da tampa que não tem alça deve ser furada para a passagem do cano de sucção.



- A essa altura os fundos dos tanques já devem estar secos o suficiente para que você comece a subir as placas.
- No tanque de filtragem (**1 metro de profundidade e 1,3 metros de diâmetro**) você vai fazer **2 camadas de 8 placas** cada.

- Desenhe novamente a circunferência sobre o concreto, deixando marcado o diâmetro de **1,3 metros**. Dessa marca para fora é onde você deve colocar as placas.



- Coloque uma pequena quantidade da mistura de cimento e areia e vá colocando as placas. Dê leves batidas para encaixar bem.



- Use o prumo para nivelar essa primeira camada de placas e as prenda com os grampos feitos com resto do **ferro ¼** até que o cimento seque um pouco e elas fiquem firmes. Espere alguns minutos para subir a próxima camada de placas.



- Vá retirando os grampos, colocando uma quantidade de massa e unindo as placas na segunda camada. Atente que cada placa dessa segunda camada vai ficar no meio de duas placas da primeira camada.
- Repita o processo de usar o prumo para nivelar e prenda as placas com os grampos até secarem um pouco.



- Em cada camada de placas você vai passar **4 voltas** de **arame nº 12** galvanizado.



- No tanque de reúso (**2 metros de profundidade e 1,3 metros de diâmetro**) você vai fazer **4 camadas** de **8 placas** cada. Repita o mesmo processo realizado no tanque de filtragem para subir as placas.
- Espere as camadas secarem um pouco e pode fazer o reboco interno e externo com as massas adequadas.
- Deixe os tanques já rebocados secarem por **24 horas**.
- Pinte os tanques depois de secos.

5° PASSO - Instalação do kit de filtração: canos, caixa de gordura, camadas de filtragem e bomba de sucção.

Material do sistema de reúso de água cinza RAC com uso de formas de pré-moldado de madeira ou de ferro (filtro H =1 m, R 0,65m = capacidade do filtro 1.326 lt/) e (tanque H= 2,00m, R 0,65m = capacidade do tanque de Armazenamento 2.652lt)

Item Nº	Descrição	Unidade	Quant.
01	Caixa de gordura - 52 litros	Unidade	01
02	Cimento CIIIZ 32 com 50 kg	Saco	10
03	Arame recozido Nº18	Kg	01
04	Areia Grossa lavada (32 carrinhos de areia = 02 m³)	M³	02
05	Brita Nº19	M³	1/2
06	Motor bomba monofásico 1/2 CV	Unidade	01
07	Ferro 1/4 "6.3mm" com 12mt	Barra	06
08	Arame 12 Galvanizado	Kg	08
09	Válvula de sucção 1" de PVC	Unidade	01
10	Filtro de disco em Y 1"	Unidade	01
11	Cabo PP 2x1,5	M	30
12	Registro PVC de 50mm Marrom	Unidade	01
13	Registro PVC de 32mm Marrom	Unidade	04
14	Tubo PVC esgoto (branco) 50mm com 06mts	Unidade	08
15	Tubo PVC soldável (marrom) 32mm com 06mts	Unidade	15
16	Tubo PVC soldável (marrom) 50mm	Metros	09
17	Cap soldável de 32mm	Unidade	07
18	Bucha de redução soldável de 50x32mm	Unidade	01
19	Te soldável de 32mm	Unidade	04
20	Adaptador curto soldável 1"x32mm	Unidade	03
21	União soldável 32mm	Unidade	03
22	Joelho 50mm esgoto	Unidade	06
23	Te 50mm esgoto	Unidade	03
24	Joelho soldável de 32mm marrom	Unidade	02
25	Curva de 90° de 32mm marrom	Unidade	05
26	Luva Soldável LR 32X1 (liso/rosca) marrom	Unidade	02

27	Veda rosca de 25m	Unidade	01
28	Pino macho Monofásico 10a (2p)	Unidade	02
29	Pino fêmea Monofásico 10a (2p)	Unidade	01
30	Conexão inicial com registro DN 16mm com porca para mangueira de irrigação com chula de 16mm	Unidade	12
31	Mangueira “fita” de irrigação de gotejo 08 MIC com 200m	Rolo	01
32	Redução de esgoto de 50x40	Unidade	03
33	Fita isolante preta de 10m	Unidade	01
34	Cola PVC de 75g	Unidade	01
35	Vedacit	Litro	02
36	Carvão (triturado ou quebrado no diâmetro de 1”polegada)	Kg	70
37	Blocos de cerâmica de 08 furos	Unidade	30
38	Tanque de lavar roupa de cimento de 1m	Unidade	01
39	Sifão duplo sanfonado pra tanque	Unidade	01
40	Válvula plástica longa para tanque	Unidade	02
41	Cal de Pintura de 05kg	Pacote	01
42	Fixar cal	Pacote	01
43	Cola de silicone 75g	Unidade	01
44	Flange PVC de 50 x11/2” marrom	Unidade	01
45	Cap de 50 mm Esgoto	Unidade	04

A bomba de sucção sugerida tem menos impacto sobre o tanque e o encaimento já que vibra menos ao puxar a água.

- Cave as valas por onde os canos irão passar até chegar na caixa de gordura e de um tanque para o outro. Você vai usar os canos de esgoto de **50mm** ligando as saídas da casa e saindo da caixa de gordura para o tanque de filtragem.



- Instale a caixa de gordura no local destinado para ela e conecte os canos de entrada e saída.



- No cano que sai da caixa de gordura, você vai colocar um registro PVC de **50mm**. Ele servirá para fechar a saída de água no momento em que a família for fazer a limpeza dos garfos e tanque de filtragem.
- Use a cola de silicone na caixa de gordura para a entrada e a saída dos canos nela e a cola de PVC nos demais canos do sistema (conexões que interligam o motor bomba e sistema de irrigação).



- Marque os locais de entrada e saída dos canos nos tanques e faça os furos necessários (no primeiro tanque temos **1 entrada** próxima à tampa para o cano que vem da caixa de gordura, **4 saídas** para os canos do garfo, e **1 saída** para o cano de **50mm** que vai interligar os tanques. No segundo tanque temos a entrada do cano que vem do tanque de filtragem - a altura dele vai depender da declividade do terreno). Coloque um pedaço de cano nos furos onde os garfos vão ficar, pois ajudará na remoção e encaixe quando a família for fazer a limpeza.



- Comece a montagem do garfo composto por **4 canos** por onde a água vai passar para cair no tanque de filtragem. Aqui você vai usar os canos de PVC de **32mm**. Dentro do filtro onde fica o garfo utilizamos **03 Te soldáveis de 32mm**, **02 joelhos soldáveis de 32mm** e **04 Caps de 32mm** para tampa nos terminais do garfo. Na parte que fura na parede do filtro, onde ficam apoiadas as pernas do garfo, utilizar **04 pedaços de cano para esgoto de 40mm de 20cm** cada e **04 Caps para esgoto de 40mm**, que ajudam bastante na hora da limpeza feita pela família.

- Conecte o cano de entrada do tanque com o garfo, que deve ter **4 canos** separados por **15cm a 23cm** um do outro. Faça os furos nesses canos deixando um espaço de 5cm entre um furo e o outro. Use os caps nos finais dos **4 canos**.



- As camadas de filtro: a primeira camada de seixos, depois a camada de brita, seguida da camada de areia grossa, depois a camada de carvão e, por último, a camada de palhada ou cavaco de madeira. Coloque as camadas na seguinte ordem: **camada 20cm de seixo rolado (pedra)**, essa é a ultima camada de baixo, **camada 15cm de brita**, **camada 30cm de areia grossa lavada**, **camada 20cm de carvão (triturado)** e na primeira camada de cima teria mais **uma camada de 05cm de palhada ou cavaco de madeira**.

-  Camada 05 cm de palhada ou cavaco de madeira
-  Camada 20cm de carvão
-  Camada 30cm de areia grossa lavada
-  Camada 5cm de brita nº 19
-  Camada 20cm de seixo rolado

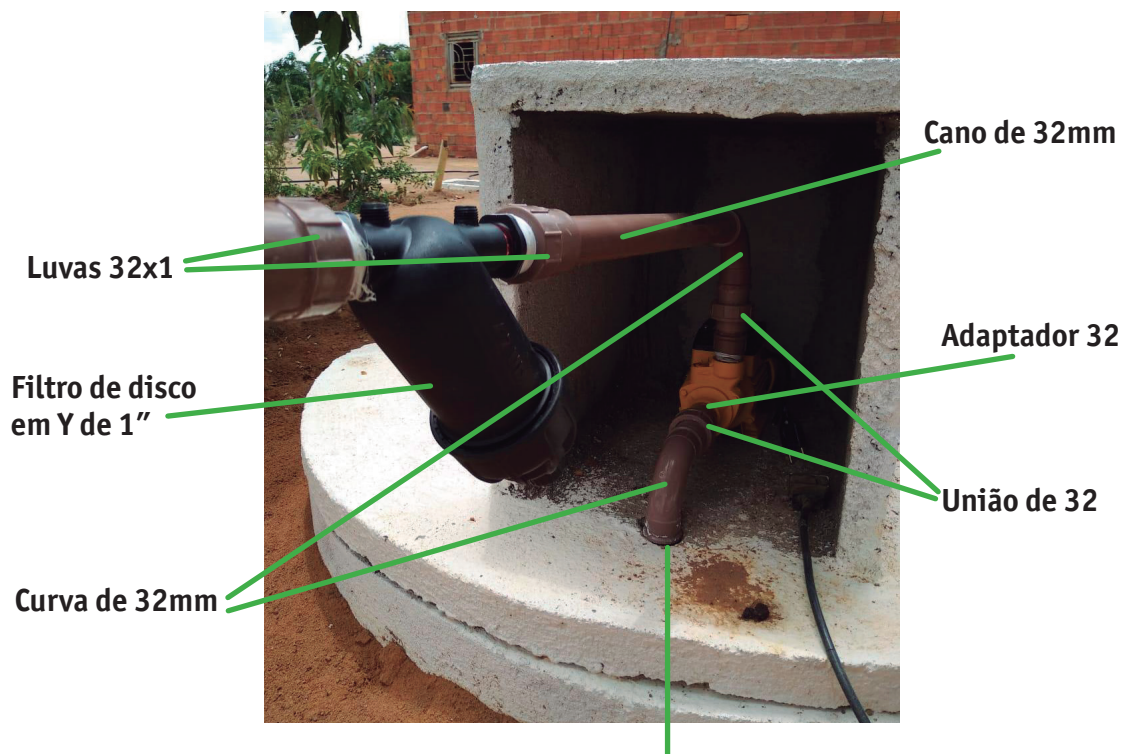
Posição horizontal das camadas do filtro.



- Coloque o cano de ligação entre os tanques, lembrando de vedar bem as conexões do cano com os tanques.
- Coloque a tampa que ficará fixa no tanque de reúso e vede com cimento.
- Monte as placas de concreto para fazer a casa da bomba e reboque.



- Também vamos precisar de mais alguns detalhes aqui, principalmente sobre as junções de canos, **curvas e adaptador de 32mm**. Agora instale a bomba de sucção na tampa fixa (a que já tem o furo por onde o cano de sucção vai passar).



Aqui é o furo que tem em cima da tampa para fixar no tanque de reúso onde desce um cano de 32 mm e uma válvula de sucção 1".





Técnica fazendo a montagem do motorbomba em cima do tanque de reúso para o sistema de irrigação.

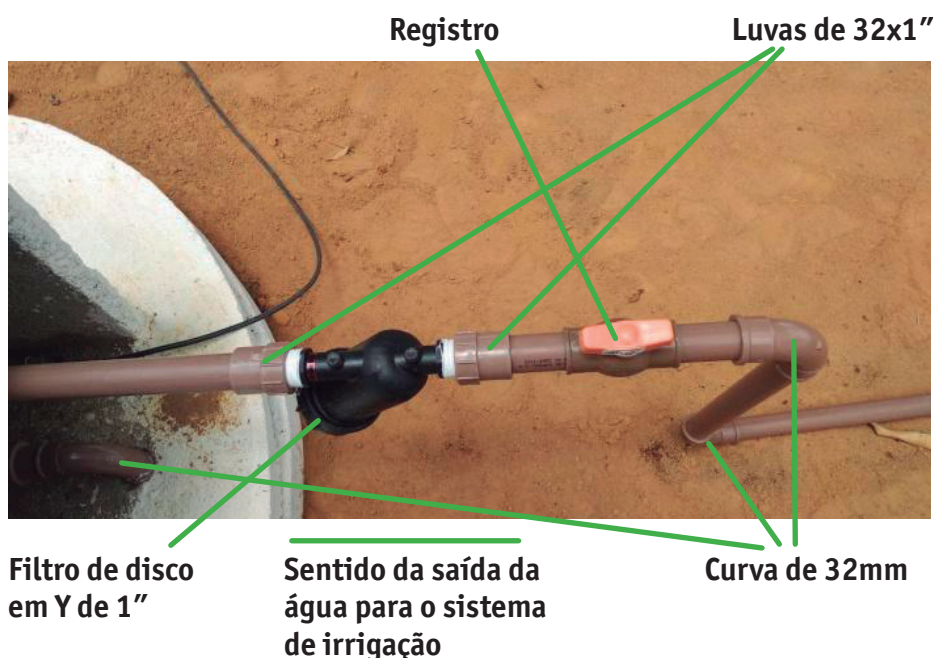


Técnico montando o sistema de irrigação por gotejo.

- Usando uma **junção de PVC de 32mm** próximo à entrada do motor bomba, **curva de 32mm** (usando uma entre o cano que desce e o furo na bomba do tanque e outra na saída do motor bomba que fica em cima da bomba) e válvula de sucção (a **válvula de sucção de 32mm** fica no fundo do tanque de reúso, conectada por um **adaptador de 32mm** ao cano), utilizando mais dois **adaptadores de 32mm** (sendo um na entrada da bomba e outro na saída da bomba), instale os canos (**32mm**) que puxarão a água do tanque de reúso e sairão para o sistema de irrigação. Lembre-se de vedar bem as conexões entre canos e joelhos com a cola de silicone.

- Coloque o registro no cano que sai da bomba, depois do filtro de disco, pois isso auxilia na hora da limpeza do copo na “parte que é acoplada” ao filtro, depois de desacoplar o filtro de disco do corpo interno do “copo”! Em seguida ligue o motor bomba sem que o filtro esteja dentro e com a ajuda do registro de 32mm que ficará fechado logo após o filtro nesse momento, para o jato de água, desvie e retire todas as impurezas que se alojam na parte interna do copo.

- A foto abaixo mostra o registro, depois o filtro e mostra as **duas luvas de 32 x 1”**



- Instale o filtro de disco, lembrando de vedar bem com a cola (use as **luvas de PVC de 32 x 1”** e usar **veda-rosca** nas partes que têm rosca).

6° PASSO - Instalação do kit de irrigação

O tamanho exato dos canos e mangueira de irrigação vai depender do tamanho da área que se quer irrigar. Para uma área quadrada de **625m²** siga as medidas que serão indicadas a seguir.

- Conecte os canos de PVC de **32mm** até chegar na área que será irrigada.
- A depender do local por onde o cano irá passar abra uma vala para que ele fique abaixo do nível do solo e não seja danificado pela passagem de animais ou automóveis.



- Faça uma linha principal de irrigação de **25 metros** com o cano de **32mm**. Essa linha principal terá os registros iniciais **Dn 16mm** com **chulas bilabial Dn16mm** com espaço de **2,5 metros** de uma para outra, onde serão conectadas as fitas de gotejo para irrigação.
- Conecte a linha principal com o cano que vem do tanque de reúso. Instale o registro.
- Conecte a **mangueira de gotejo 08 MIC** em cada registro inicial Dn 16mm e as estenda no terreno.
- Prenda cada mangueira em estacas de madeira para que elas não sejam levadas pelo vento.

- Coloque um registro no final da linha principal.
- Teste para ver se tem algum vazamento ou se precisa de outro ajuste.

IMPORTANTE LEMBRAR!

- A caixa de gordura tem a função de impedir que a gordura despejada na pia caia diretamente no RAC. Dessa forma, ela evita que se formem depósitos nos canos que chegam ao tanque de filtragem, o que poderia causar entupimentos.
- O filtro físico pode ser considerado o coração do sistema RAC. É a unidade de processamento de água onde ocorre a filtragem das águas servidas e também são agregados nutrientes que contribuem para a fertilização do solo irrigado. Ele é composto por um garfo de distribuição de água, camadas de pedra, brita, areia e carvão.
- O tanque de reúso é a unidade onde a água filtrada deverá ficar até ser bombeada para a caixa elevada ou diretamente para o sistema de irrigação. É importante observar que não se trata de poço ou cisterna. É apenas um tanque de armazenamento temporário, pois a água filtrada do RAC contém bactérias e microorganismos importantes para o solo, porém impróprios para ficarem retidas e paradas.
- O sistema de gotejamento não requer grande manutenção e, também, por isso, constitui um sistema adequado para o cultivo na agricultura familiar. Para seu uso e cuidado é importante observar se as conexões estão devidamente presas e, em caso negativo, providenciar novas presilhas (enforca gato) para mangueiras e registros iniciais Dn 16mm que compõem o sistema. Recomenda-se prender as fitas de gotejo ao final da linha, evitando, assim, que esta seja carregada pelo vento. A movimentação das fitas prejudica a irrigação. O sistema de irrigação é a única forma de irrigar recomendada para o uso do RAC. Não use baldes ou faça aspersão da água do Sistema! O uso da água para rega de culturas isoladas deve ser feito através de mangueira conectada ao final da linha sem que a água seja esguichada. Basta deixar a mangueira junto à raiz da planta

e aguardar ficar bastante molhado. Adote este procedimento sempre que for regar uma cultura fora das linhas de gotejamento.

MANEJO

- A caixa de gordura deve ser limpa **uma vez por semana**, no caso de uma **família com 5 pessoas**. Caso seja usado por mais gente, deve diminuir o espaço entre as limpezas.
- Recomenda-se uma troca das camadas de filtro a cada **6 meses**, no caso de uma **família com 5 pessoas**.
- O garfo de canos deve ser limpo **uma vez por mês**.
- O filtro de disco também precisa ser limpo **uma vez por mês**.
- Colocar uma “malha” de nylon entre uma camada e outra de filtro pode ajudar no processo de troca.
- Se o local escolhido para instalação dos tanques tiver raízes de plantas próximas, a família pode usar lonas para evitar que elas cheguem ao tanque e danifiquem a estrutura.
- É preciso ficar atento(a) para o uso de materiais de limpeza e ao sal, pois influenciam na qualidade do efluente gerado. O mais recomendado é usar produtos com menos composição química, como o sabão de coco em barra, que tem uma composição orgânica.

6. O RAC E A AGROFLORESTA

A água que é desperdiçada no banho ou na lavagem de roupas e de pratos – ou seja, a água cinza – pode ser reaproveitada, após filtrada da forma devidamente correta, para diversos usos produtivos, como vimos antes. O RAC também pode ser utilizado de forma segura na produção de for-

rageiras, leguminosas e fruteiras, desde que seja utilizada a técnica da irrigação por gotejamento, o que mantém a terra fresca e, ainda, tem a vantagem de trazer mais economia de água para as famílias.

Na Agrofloresta, o RAC pode servir de subsídio para as forrageiras, garantindo a alimentação dos animais, por exemplo, e colaborando para manter o solo mais coberto, o que ajuda na recuperação da mata nativa. Assim, RAC e Agrofloresta são sistemas que caminham juntos. É exatamente essa a premissa do “alimentar a terra” que está tão ligada ao conceito de SAF.

O **Sistema Agroflorestal (SAF)**, ou simplesmente **Agrofloresta**, faz parte do agroecossistema da família, que inclui elementos como o quintal produtivo, a criação de animais, o roçado, entre outras atividades ligadas aos princípios da agricultura de base agroecológica, que não usa defensivos químicos e que busca valorizar questões socioculturais e econômicas para a produção, muito além das técnicas. Na Agrofloresta, essencialmente, as plantas nativas – ou seja, aquelas que já existiam na localidade antes do estabelecimento da família – convivem de forma harmônica com outras plantações introduzidas pelas agricultoras e agricultores, o que pode ocorrer de maneira estruturada e planejada, a partir do acompanhamento do(a) animador(a) de campo ou extensionista.



As práticas agroflorestais, na verdade, prestam atenção no que a natureza já faz numa floresta, adaptando essa observação para a dinâmica de uma área produtiva, buscando o equilíbrio. A agricultura agroflorestal se ba-

seja no comportamento da natureza, em suas dinâmicas cooperativas, nas diferenças que se complementam, ou seja, na agrobiodiversidade. Assim, na Agrofloresta, a família é compreendida como agente de colaboração não só para a preservação da mata nativa, mas para a sua recuperação. O ser humano é entendido como também parte da natureza e de todo esse sistema.



Juntos, família e técnicos(as) podem estudar quais plantas podem se beneficiar de estarem juntas, uma protegendo a outra ou, ainda, fornecendo mais condições para o crescimento de ambas, servindo de adubo, e diversos outros tipos de técnicas que podem auxiliar para a melhoria da produção e, consequentemente, para o bem-viver dessas famílias.

Com isso, tais práticas influenciam não só na qualidade de vida das famílias que produzem e beneficiam os alimentos, mas, também, das outras famílias que os consomem, sejam moradores(as) do entorno ou consumidores(as) das feiras locais e até das feiras agroecológicas ou de outros espaços agroecológicos nas áreas urbanas. Ou seja, é um ciclo que se reatualiza no movimento campo – cidade.

7. O QUE É AGROFLORESTA?

Existem diversas formas para definir “Agrofloresta”, como por exemplo: **Sistema Agroflorestal (SAF)**, **sistema agrossilvipastoril**, **agricultura sintrópica** entre outros. Essas definições podem variar entre algumas regiões, entre autores e da função principal que cada uma é implantada. Um exemplo: o sistema agrossilvipastoril é um sistema agroflorestal voltado para a criação animal com espécies vegetais dentro da mesma área, que neste caso não possuem uma grande biodiversidade. Já a agricultura sintrópica desenvolvida por Ernest Ghost é mais complexa, tem como base a sucessão natural das espécies e o mínimo de perda de energia. Tanto o sistema agrossilvipastoril quanto a agricultura sintrópica são considerados sistemas agroflorestais.

Acima vimos que existem vários nomes para definir a agrofloresta, como também temos vários conceitos sobre este sistema, que, na maioria dos casos, define-se como um conjunto produtivo que imita a natureza. Em termos de entendimento e de forma pedagógica, para que se entenda de forma mais simplificada, podemos até usar essa descrição.

No entanto, uma agrofloresta não só é um sistema produtivo que imita natureza. De fato, a agrofloresta é a própria natureza, tem várias funções, como a social e a ecológica, que não apenas é utilizada para produzir alimentos, pois existe uma interação da natureza entre os seres vivos e não vivos.

Neste sentido, entendemos como sendo agrofloresta um microecossistema humanamente manejável, que valoriza a biodiversidade do bioma de origem e espécies exóticas adaptadas; é multiestratificado e multifuncional, representada pela cooperação entre os seres existentes no local, que evoluem a partir da sucessão ecológica das espécies; planejado em arranjo florestal visando à restauração ecológica, manutenção da vida, produção de alimentos, buscando equilíbrio ambiental, socioeconômico e o bem-viver dos povos.

Outros elementos que ajudam a compor a Agrofloresta são:

Cerca Viva



A cerca viva consiste em uma linha combinada de vegetais com um único ou com vários estratos florestais e possui uma infinidade de utilidades. No semiárido são muito usadas para delimitação de propriedades, além de serem bastante charmosas com efeito paisagístico. Quando consolidadas têm multifuncionalidade, sendo que no arranjo de SAF 01 servirá como barreira física, quebra ventos, como também as espécies planejadas serão utilizadas principalmente para a produção da alimentação animal. Entre elas estão a umburana, gravatá, sabiá e aroeira, com o objetivo de proteger a agrofloresta.

Para implantar uma cerca viva é importante levar em consideração o objetivo de seu uso e as características de onde vai ser instalada.

Capina seletiva



Na Agrofloresta, em vez de limpar todo o mato com veneno ou com enxada, sempre se faz uma capina seletiva, que é a retirada de algumas plantas espontâneas, como capins, arbustos, ervas rasteiras, entre outros dentro da área. Essas plantas são arrancadas pela raiz de forma manual. Também é feito um roço, ou corte, com facão. As espécies que se destinam à regeneração natural devem ser marcadas com estacas para que não sejam machucadas. As plantas que forem eliminadas devem ser incorporadas ao solo para serem recicladas como matéria orgânica.

A capina seletiva e a poda são fundamentais para garantir a reciclagem de nutrientes e a cobertura do solo com a matéria orgânica produzida no ambiente.

Colheita



Milho, feijão, hortaliças, fava e gergelim ou outras culturas temporárias permitem que a colheita seja feita desde o primeiro ano de implantação. Isso possibilita que a família tenha ganhos econômicos em um período curto, enquanto aguardam a produção de espécies perenes. As espécies planejadas, neste arranjo, também possibilitam a produção de forragem já a partir do primeiro ano. Assim, o maior número de produtos disponíveis para a comercialização em diferentes épocas do ano apresentam resultados diretos na renda da família agricultora.

8. QUAL A IMPORTÂNCIA DO SAF?

Nas últimas décadas, os sistemas agroflorestais foram se popularizando por sua importância social, econômica e ecológica. A própria ONU declarou que este tipo de sistema é capaz de acabar com a fome no planeta e resolver a questão ambiental e econômica, sendo possível produzir sem degradar o meio ambiente.

Percebendo a multifuncionalidade da Agrofloresta, podemos sugerir que esta pode ser utilizada enquanto estratégia de mitigação e adaptação das mudanças climáticas no semiárido, pois é potencializada quando integrada em uma gestão de descentralização dos recursos hídricos, com tecnologias sociais de armazenamento de água e/ou de reúso.



Os SAFs garantiram mais saúde para as famílias, que não podem “levar sol” por causa de doenças de pele de herança genética, entre outras, além de promoverem a restauração ecológica dos ecossistemas, produção de alimentos e uma elevação da renda, evitando de certa forma o êxodo rural.

Sendo assim, os sistemas agroflorestais não são apenas espaços de produção, mas também revelam a existência de relações sinérgicas/sinergéticas entre os(as) agricultores(as) e a natureza, em uma íntima relação capaz de superar até mesmo casos de doenças depressivas, uma vez que os sistemas agroflorestais desenvolvidos pelos(as) agricultores(as) geram a sensação de bem-viver para a sociedade.

9. CONCEITOS FUNDAMENTAIS

.....

Antes de construirmos o passo a passo para implantação de um sistema agroflorestal, é importante entender esses conceitos listados abaixo para obter o sucesso do SAF. Para se aprofundar no tema, recomenda-se pesquisar em outras bibliografias.

9.1. Sucessão ecológica das espécies

A sucessão natural das espécies se baseia no tempo de cada espécie, em seu ciclo de vida dentro de um ecossistema, ou seja, a sucessão ecológica é a engrenagem para o funcionamento e a evolução de uma floresta em todos seus estágios. Neste sentido, as espécies primárias ou colonizadoras darão espaço às secundárias, as secundárias dão condições para que as terciárias também cumpram o seu papel dentro do ciclo de vida até chegar no clímax. Estas, por sua vez, irão completar seu ciclo, assim se inicia um novo ciclo, com podas ou abrindo clareiras, possibilitando a sucessão natural das florestas.

Quando observamos a floresta, percebemos que existem espécies vivendo mais tempo que outras, crescendo mais que outras. Um exemplo são os capins que podem durar apenas alguns dias, já os ipês vivem por várias décadas. Assim as florestas se dividem em estágios: em cada estágio podem ter espécies diferentes e com ciclos de vida diferentes. Este processo é representado pelo triângulo da vida ilustrado na figura abaixo: na medida em que a floresta vai evoluindo, algumas espécies vão sucedendo às outras. Veja na figura 1, no encarte no centro da cartilha, o **“Triângulo da Vida”**.

Arranjo agroflorestal

Uma música é composta por um arranjo musical. Entre os elementos deste arranjo estão as notas ou acordes, sendo que um conjunto de notas formam os acordes e os acordes formam o arranjo musical. As notas por si só, ou de forma aleatória, não dão origem a uma música. Assim, para compor uma música, é necessário um conjunto de notas que se combinam em um mesmo tom, então uma música é formada por notas e acordes de forma harmônica.

Assim como em uma música, os arranjos florestais são formados por diversos grupos de plantas que se combinam entre elas de forma harmônica, entre espécies e variedades dentro de uma Agrofloresta, respeitando as características edafoclimáticas, estratificação, espaçamento e ciclo de permanência no sistema, com o intuito de obter uma relação de cooperação mútua em um determinado espaço e tempo. Segue abaixo um exemplo de um arranjo usado no projeto “Terra de Vidas”.

9.2. Estratificação florestal

A estratificação florestal é a divisão da floresta na vertical em estratos ou camadas. A floresta é subdividida em: estrato rasteiro, estrato baixo, estrato médio, estrato alto e emergente. Para determinar a estratificação é necessário seguir alguns critérios como: tipos de florestas, características topográficas, espécies, espaçamento entre plantas, volume, altura, idade e classe. Para implantar uma agrofloresta é de fundamental importância levar em consideração a estratificação florestal, pois cada espécie ocupa uma estratificação, ou seja, ocupa um andar de origem e está ligada à quantidade de luz para suas atividades metabólicas. Já os vegetais têm características diferentes, sendo que alguns precisam de mais luz e água, outros menos, porque em sua plenitude ocorre o processo fotossintético. Para melhor entendimento veja a **Figura 2**.

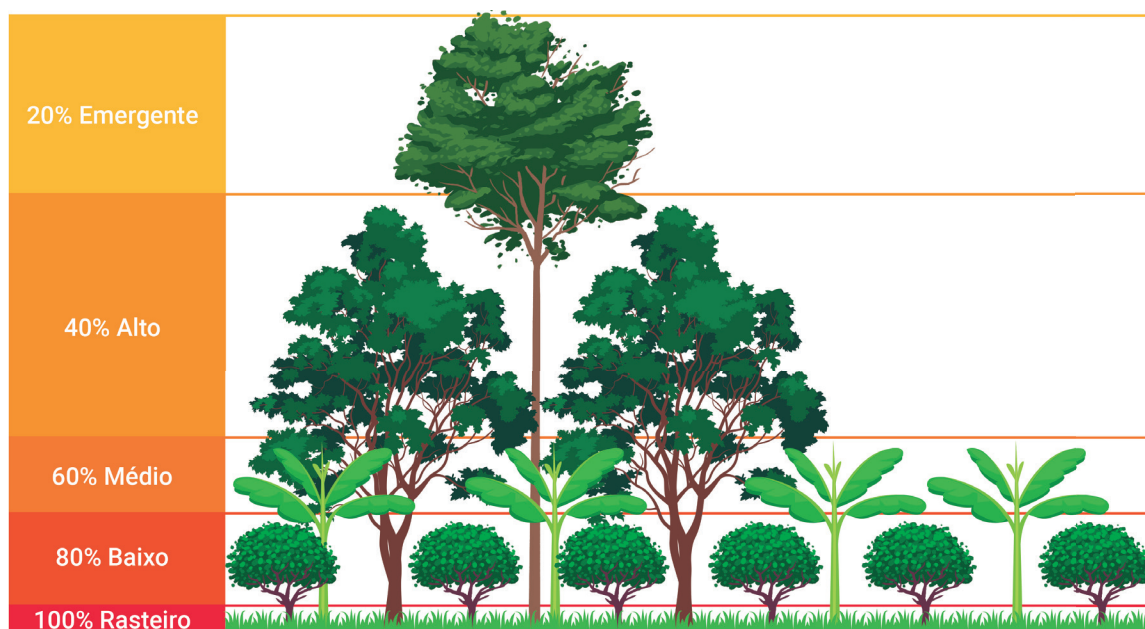


Figura 2: Estratificação Florestal

10. COMO IMPLANTAR UMA AGROFLORESTA?

1º Passo: Planejamento

O primeiro passo é fazer um planejamento, estabelecer um diálogo com a família, e é necessário que o(a) “extensionista” (assessor(a) técnico(a) pedagógico(a) fique atento(a) às necessidades da família e verifique qual o interesse que ela tem; se é para produção de forragem ou para a produção de frutas. Também é no planejamento que se observa em qual bioma está inserido o agroecossistema da família; qual a capacidade hídrica, ou seja, a disponibilidade de água, o tamanho da terra disponível, o tipo de solo, a capacidade de mão de obra, se é externa ou dentro da propriedade da família - esta etapa é fundamental para que se possa alcançar o êxito em um sistema agroflorestal. A partir destas observações se constrói o desenho do SAF.



2º Passo: Desenho do SAF

Para fazer o desenho da área é interessante estabelecer um reconhecimento da área, medi-la com uma trena, fazer piquetes de marmeleiro entre 30 a 40cm, fincá-los até 10cm com uma maretá de 1kg para marcar as principais linhas das espécies que serão implantadas, para registrar usa-se cartolina ou outro papel com lápis piloto de várias cores. Escolha as espécies e a quantidade de cada uma, verifique o tamanho da área que será implantada, use símbolos que a família e o(a) técnico(a) entendam, cada símbolo deve representar uma variedade dentro do sistema, também é importante colocar o tamanho da área e identificação da família como: nome, endereço e tamanho da área. É importante que o desenho do SAF seja entendível e que a família o guarde em um local de fácil acesso para ser usado na implantação. Abaixo segue um modelo de arranjo agroflorestal que foi utilizado para orientação das implantações de SAFs no projeto “Terra de Vidas”. Este desenho pode ser alterado conforme a necessidade e realidade de cada família, mantendo os princípios ecológicos fundamentais como: a estratificação florestal, distanciamento recomendado e a sucessão natural das espécies usadas. Consultar **Figura 3: Arranjo Agroflorestal para Semiárido**

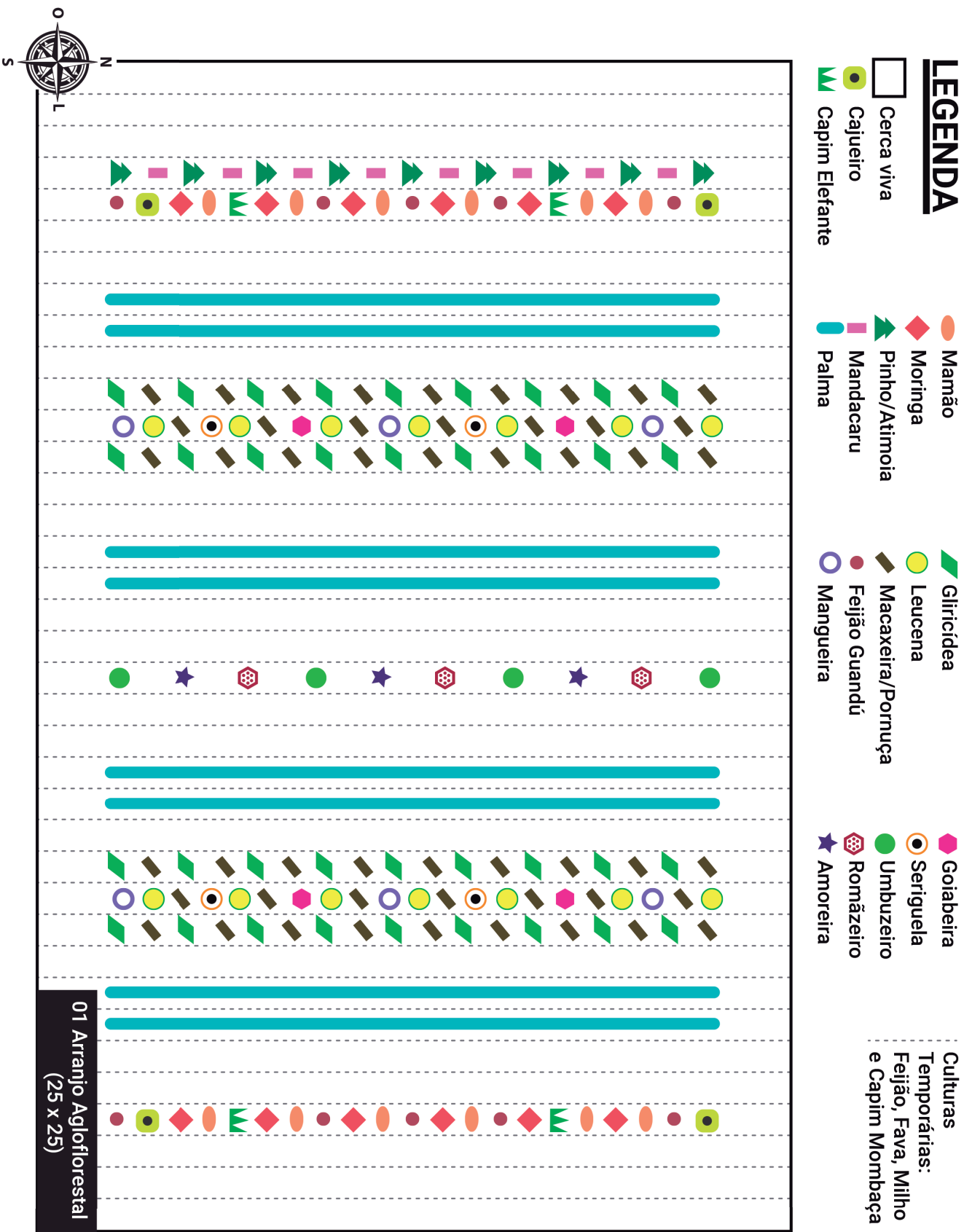


Figura 3: Arranjo Agroflorestal para Semiárido

3º Passo: Diagnóstico visual da área

Durante a visita de planejamento deve-se fazer um reconhecimento da área antes de preparar o solo. É importante fazer uma análise de solo, seja em laboratório ou em formato de cromatografia, para assim ter um diagnóstico mais preciso. Se não houver condições de fazer esta verificação, pode ser utilizada uma adubação natural com esterco e calcário, pelo menos nos berços. Para fazer os berços ou “covas” deve-se cavar com profundidade entre 30 a 40cm em formato de cone ou quadrado, os quais devem ser preparados pelo menos 15 dias antes do plantio. Se for uma área com declividade, as linhas devem ser contrárias ao curso das águas, e de preferência em curva de nível, a mistura deve conter uma carroça de esterco curtido, uma carroça de barro, uma carroça de areia, 5kg de calcita e 3kg de cinza para fazer o composto. Esta mistura deve ser realizada antes de colocar no berço. Caso nessa área exista alguma planta nativa, ela deve ser manejada e incorporada no SAF.

4º Passo: Cobertura do solo

Naturalmente, após o desmatamento de uma área na primeira chuva, as espécies que nascem têm como função cobrir a terra que está exposta às intempéries: são as chamadas espécies colonizadoras. Como a agrofloresta parte dos princípios ecológicos, é fundamental que os solos dos SAFs sejam cobertos, entendendo que nem sempre é possível, mas o ideal é que o solo fique entre 3 a 5 centímetros de cobertura vegetal, seja de folhas colhidas da própria caatinga ou trazidas de outro local.

10.1. Implantação do SAF

A implantação do SAF precisa levar em consideração o arranjo que foi construído no planejamento, mantendo a estratificação e a sucessão natural das espécies. Para o sucesso do SAF, a implantação deve ser realizada nos períodos corretos, no semiárido as espécies que irão compor o SAF devem ser adaptadas à região, como as xerófitas: os cactos, as bromélias, etc. Como estamos no semiárido, devemos usar o máximo de espécies do bioma Caatinga, e em outras regiões implantá-los em um único momento. Já no semiárido a implantação é realizada, pelo menos, em dois momentos: o primeiro com as estacas, as raquetes e os rebentos, pelo menos um mês antes das chuvas, que ocorre entre novembro e dezembro no Sertão, janei-

ro e fevereiro no Agreste. A segunda etapa é no período chuvoso, quando se plantam as sementes e mudas. Uma dica importante é que, sempre que possível, deve-se plantar sementes em vez de mudas, isso diminui os custos e as plantas se desenvolvem mais rápido. A muvuca consiste em plantar nos berços várias sementes de estratificação e sessão diferentes em um mesmo espaço conhecido, imitando como acontece na natureza, depois vai se eliminando e organizando o espaço de cada uma.



Na plantação das espécies nas quais a semente fica debaixo do solo, como, por exemplo, a maniva de macaxeira, deve-se colocar no sentido norte-sul. As fileiras de mudas também devem ser plantadas seguindo neste mesmo sentido, isso contribui para um melhor desenvolvimento das plantas.

A **Figura 4** é uma planilha com a estratificação de cada espécie, quantidade de mudas de sementes, estacas ou brotos, com espaçamento de espécie por espécie. Esta tabela é o complemento do **Arranjo Agroflorestal da Figura 3**.

Lista de espécies do Arranjo Agroflorestal 01

Legenda de Uso: Alimentação Humana-A.H, Suporte Forrageiro-S.F, Dupla Aptidão D.A, Outros Usos-O.U

Partes	Estrato	Ciclo	ESPÉCIES	QUANTIDADE	PROPAGAÇÃO	ESPAÇAMENTO	USO
Perenes	Estrato Alto	Longo	Manga	6	Mudas	9X10	A.H
	Estrato Alto	Longo	Seriguela	4	Estaca	9X10	A.H
	Estrato Alto	Longo	Goiaba	4	Mudas	9X10	A.H
	Estrato Alto	Médio	Guandu	1	Semente	1X10	D.A
	Estrato Alto	Médio	Macaxeira	22	Estaca	1X10	D.A
	Estrato Alto	Alto	Pinha	11	Mudas	2M fileira un;/ SAF	A.H
	Estrato Alto	Médio	Palma	620	Raquete	0,25X0,30 por 5	S.P
	Estrato Médio	Médio	Amora	3	Mudas	7,5 M fileira un;/SAF	A.H
	Estrato Alto	Médio	Romã	3	Muda	7,5 M fileira un;/SAF	A.H
	Estrato Médio	Longo	Umbu	4	Estaca	7,5 M fileira un;/SAF	D.A
	Estrato Emer- gente	Longo	Cajueiro	4	Muda	20x20	S.P
	Estrato Emer- gente	Médio	Mamão*	10	Muda	3x20	D.A
	Estrato Emer- gente	Médio	Moringa	10	Muda	3x20	D.A
	Estrato Alto	Médio	Capim elefante	12	Estaca	3X20	S.P
	Estrato Emer- gente	Médio	Capim Pangola	0,5	mudas	1X5	S.P
	Estrato Alto	Médio	Gliricídea	20	Estaca	3X6	S.P
	Estrato Alto	Médio	Leucena	20	Muda	3X6	S.P
	Estrato Alto	Longo	Mandacaru	9	Estaca	3X6	S.P
Temporárias	Estrato Emer- gente	Curto	Feijão	1	Semente	0,5X5	A.H
	Estrato Emer- gente	Curto	Milho	1	Semente	0,5X5	D.A
	Estrato Alto	Curto	Sorgo	0,5	Semente	0,5X5	S.P
	Estrato Baixo	Curto	Feijão de Porco	1	Semente	0,5X5	D.A
	Estrato Emer- gente	Curto	Gergelim	0,1	Semente	0,5X5	A.H
Cerca Viva	Estrato Alto	Longo	Umburana de Cambão	10	Estaca	1X4	O.U
	Estrato Alto	Longo	Aroeira	20	Muda	1X4	O.U
	Estrato Emer- gente	Médio	Sabiá	20	Muda	1X4	O.U
	Estrato Alto	Longo	Mogno	20	Muda	1X4	O.U
	Estrato Baixo	Médio	Gravata	80	Muda	1X4	S.P

Manejo

Todas as etapas de um sistema agroflorestal são de fundamental importância. Isto não é diferente no manejo, no qual a família precisa estar dentro da área sempre para observar como as espécies estão se desenvolvendo.

10.2. Manutenção da cobertura vegetal

O solo é vivo, e a microfauna precisa se alimentar mantendo um ambiente adequando para sobreviver e assim também melhorar o solo. Por isso é importante manter o solo sempre com matéria orgânica e cobertura vegetal. Na escolha das espécies é importante escolher “plantas adubadoras” de solo, a exemplo da: moringa, leucena, sabiá, entre outras plantas que produzem sementes. Pode ser feita a cobertura do solo com capins. Alguns que podem ser usados são: Pangola, Mombaça, Elefante e Tanzânia. Outra prática utilizada é o corte de madeira, colocando-a entre as fileiras.

10.3. Podas

Desde quando se planta as mudas é necessário fazer as chamadas “podas de crescimento”, que ajudam as plantas a crescerem mais rápido. Depois que crescem é necessário fazer as podas de condução, que contribuem para um melhor condicionamento da espécie podada. Neste período, além de melhorar a planta, também colabora para uma maior ciclagem de nutrientes dentro do agroecossistema. Outro tipo de poda usada nas espécies frutíferas são as podas de frutificação, podendo retirar os galhos depois da safra ou antes da floração, com o intuito de melhorar a qualidade das frutas e aumentar a produção. Para as espécies forrageiras e as plantas mais velhas dentro do sistema geralmente fazem as podas drásticas, onde a parte aérea é totalmente retirada para que possam ser utilizadas para alimentar os animais, como também podem servir como insumos para matéria orgânica do solo.

10.4. Reposição ou remoção de plantas

Sempre morrem algumas espécies, então é interessante repor essa planta, seja com mudas ou sementes, lembrando que é sempre importante e mais barato fazer isso com sementes. Se por acaso a implantação foi feita por muvuca, é necessário fazer a remoção de algumas espécies que não serão

usadas no futuro, que serviram apenas para proteger ou como sucessão para as outras espécies que irão prevalecer no sistema, ou ainda, se tiver mais de uma árvore da mesma espécie na retirada, deve-se observar para deixar a mais “viçosa” ou vigorosa no berço. Esse processo de remoção se dá em todos os estágios do SAF.

SAIBA MAIS!

Confira aqui mais materiais para entender sobre SAF e Agrofloresta e que serviram de referência para a construção desse material:

CAATINGA. CENTRO SABIÁ. **Plantar Água em Terras de Vidas.** Vídeo. Recife, 2019.

CENTRO SABIÁ. **Agricultura Agroflorestal ou Agrofloresta.** Cartilha. Recife, 2017.

CENTRO SABIÁ. **Sistemas Agroflorestais no Semiárido Brasileiro:** estratégias para o combate à desertificação e enfrentamento às mudanças climáticas. Cartilha. Recife, 2017.



REALIZAÇÃO



APOIO

