

tecnologia social:
**DESSALINIZADOR
SOLAR**



Coleção
AGROBIODIVERSIDADE



SEMINÁRIO
DO SEMÁFORO



UEPB

Francisco José L. Marinho
Saulo Ferreira Leite

ORGANIZADORES


plural



Coleção
AGROBIODIVERSIDADE



tecnologia social:
**DESSALINIZADOR
SOLAR**

Francisco José Loureiro Marinho

Saulo Ferreira Leite

ORGANIZADORES

 plural
EDITORIAL
CAMPINA GRANDE
1ª Edição | 2020

Centro Vocacional Tecnológico (CVT) de Agroecologia e Produção Orgânica: Agrobiodiversidade do Semiárido

Universidade Estadual da Paraíba

Sítio Imbaúba s/n, Zona Rural, Lagoa Seca-PB. CEP: 58117-000.

☎ 83 3366-1297 ✉ cvtagrobiodiversidade@gmail.com

📷 /cvt.agrobiodiversidade

Copyright texto/imagem © 2020 Os Organizadores (exceto referenciadas)

Todos os direitos reservados. A reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho por qualquer meio convencional ou eletrônico é autorizada apenas para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte. Qualquer outra forma de utilização necessita expressa autorização.

editor | Linaldo B. Nascimento

projeto gráfico | Plural Editorial

AUTORES:

Francisco José Loureiro Marinho – Engenheiro Agrônomo/Professor da
Universidade Estadual da Paraíba

Saulo Ferreira Leite – Bacharel em Agroecologia, Especialista em Agroecologia e
MSc. em Recursos Naturais /Universidade Estadual da Paraíba

Tayama Rodrigues Uchôa – Bacharel em Agroecologia e Especialista em
Agroecologia/Universidade Estadual da Paraíba

Wanderley Feitosa Viana – Bacharel em Agroecologia /Universidade Estadual da Paraíba

José Adailton Lima Silva – Licenciatura em Geografia/Professor/Colaborador da
Associação de Profissionais em Agroecologia

Leygson Ribeiro Alves – Bacharel em Agroecologia /Universidade Estadual da Paraíba

Genilma Maria Gonçalves Rocha – Graduanda em Agroecologia/Universidade
Estadual da Paraíba

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T2559

Tecnologia social: dessalinizador solar. / Organizadores: Francisco José Loureiro
Marinho, Saulo Ferreira Leite. - Campina Grande: Plural Editorial, 2020.

11.000kb - 32 p.

ISBN 978-65-89402-12-1 | Físico

ISBN 978-65-89402-13-8 | Digital

1. Agricultura. 2. Dessalinizador. 3. Energia solar. 4. Ecologia. I. Título.

1. ed, CDD 630 | CDU 63

Linha editorial: escolaplural

AGRADECIMENTOS

- » Universidade Estadual da Paraíba/Pró-reitoria de Extensão
- » Centro Vocacional Tecnológico (CVT) de Agroecologia e Produção Orgânica: Agrobiodiversidade do Semiárido
- » Núcleo de Extensão Rural Agroecológica (NERA)
- » Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
- » Itaú-Ecomudanças

APOIO

- » Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Chamada Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Ministério da Educação/Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário - Casa Civil/CNPq N° 21/2016).



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

SECRETARIA ESPECIAL DE
AGRICULTURA FAMILIAR E DO
DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

CASA CIVIL



Resumo da montagem do dessalinizador

Para iniciar, precisa-se do auxílio de um pedreiro, pois os blocos pré-moldados, calhas laterais e frontais devem estar posicionados com esquadro e nível, como observado na figura 12. Preparar o piso interno é muito importante, local que irá receber o bandeirão, cuja lamina d'água deve estar distribuída por igual. Em seguida, chumbam-se as calhas laterais com as frontais utilizando argamassa, lembrando-se de evitar espaços abertos, para que não haja perda de calor e assim permitir que o sistema tenha melhor eficiência na condensação. Em seguida, coloca-se o tubo de alumínio de 38 mm, tendo o cuidado de fixá-lo na parte superior da frontal, aplicando o silicone neutro entre ambos. Próximo passo, preparar as calhas da direita e esquerda para a captação da água dessalinizada, fecha-se o sistema com os vidros utilizando silicone neutro na parte superior dos vidros, sobre o tubo de alumínio e aplica-se fita autoadesiva para vedação nas calhas laterais. Por fim, instala-se o sistema de captação de água utilizando canos de 20 e 32 mm, conexões, joelhos e tê. Cada módulo possui uma área de pouco mais de 4 m², que possibilita uma produção diária de 15 litros de água potável, quantidade suficiente para suprir uma família com três pessoas.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. ETAPAS DA CONSTRUÇÃO DOS DESSALINIZADORES.....	13
2.1 Escolha da área.....	13
2.2 Materiais necessários.....	13
2.3 Pré-preparo para a construção dos dessalinizadores	13
2.4 Preparação das fôrmas para confecção dos pré-moldados	14
2.5 Fabricação da esquadria e tampa para a entrada do reservatório e bandeirão de água salobra	16
2.6 Preparação dos pré-moldados.....	17
2.7 Fabricação das calhas internas.....	21
2.8. Escolha dos vidros	23
3. MANEJO DO DESSALINIZADOR SOLAR.....	27
3.1 Organização e cuidados com a tecnologia pela família	28
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29





APRESENTAÇÃO

A cartilha “Tecnologia Social: Dessalinizador solar foi elaborada por meio da construção de diversos saberes sobre a temática. O nosso objetivo é disponibilizar material prático e acessível as agricultoras, agricultores, estudantes, profissionais atuantes na área e demais interessados em implantar a tecnologia social em sua localidade. A cartilha compreende atividade do projeto Centro Vocacional Tecnológico (CVT) de Agroecologia e Produção Orgânica: Agrobiodiversidade do Semiárido (MCTIC/MAPA/MEC/SEAD – Casa Civil/CNPq N° 21/2016), Núcleo de Extensão Agroecológica e da Associação de Profissionais em Agroecologia (APA).



1. INTRODUÇÃO



Grande parte do semiárido brasileiro apresenta limitada e irregular disponibilidade de recursos hídricos, além de elevados níveis de salinidade em parte dos solos e das águas. Nessas regiões, a carência extrema de água potável força as populações a consumirem água com elevados níveis de contaminações biológicas e químicas (sais), com consequentes danos à saúde pública. Marinho et al. (2012) afirmam que em grande parte do semiárido brasileiro ocorre limitada e irregular disponibilidade de recursos hídricos, além de elevados níveis de salinidade nos solos e nas águas, principalmente em áreas cristalinas.

A destilação solar é aplicada em diversos países com boa aceitação familiar para a produção de água potável e com o componente adicional de ser uma tecnologia limpa e sustentável (AKASH et al., 1998; ELKADER, 1998). A destilação solar por ser realizada num pequeno espaço físico, na própria residência do consumidor final, sob os cuidados da família interessada, minimiza os riscos de contaminação posterior no manejo da água pronta para consumo. Além disso, é uma tecnologia simples, sem gasto de energia elétrica, ou seja, ideal para os habitantes rurais dispersos no semiárido brasileiro com dificuldade de acesso aos centros urbanos do município.

A partir do uso da destilação solar a água torna-se potável, pois a alta temperatura no interior do dessalinizador elimina micro-organismos patogênicos ao homem; e retira os sais dissolvidos na água (MARINHO et al., 2015).

A tecnologia social do dessalinizador solar apresentada nessa cartilha foi construída através de uma rede de colaboradores formada por diversos atores da sociedade civil organizada do Estado da Paraíba. Há pouco mais de uma década os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento foram iniciados e se estabeleceu uma parceria entre as organizações e a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) através de diálogos, oficinas e intercâmbios; incluindo as agricultoras (es), instituições de ensino e pesquisa, associações; sindicatos rurais e prefeituras.

A seguir são citados os principais parceiros do processo: UEPB; Núcleo de Extensão Rural Agroecológica – NERA; CVT de Agroecologia e Produção Orgânica: Agrobiodiversidade do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Instituto Federal da Paraíba (IFPB); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Fundação Banco do Brasil; Associação de Profissionais em Agroecologia – APA; Coletivo Articulação do Semiárido Cariri Oriental (CASACO); Instituto Nacional do Semiárido (INSA); Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); sindicato rural de Caraúbas e prefeitura municipal de Camalaú.

Através dessa rede de apoio, desde 2012, o Núcleo de Extensão Rural Agroecológica e o CVT de Agroecologia e Produção Orgânica: Agrobiodiversidade do Semiárido, em parceria com várias ONGs, passou a transferir a tecnologia dos dessalinizadores solares, os quais beneficiaram cerca de

555 pessoas distribuídas em 97 famílias, abrangendo regiões como o Seridó, o Curimataú, o Cariri Oriental e Ocidental e o meio sertão da Paraíba.

O Núcleo de Extensão Rural Agroecológica - NERA, o CVT de Agroecologia e Produção Orgânica: Agrobiodiversidade do Semiárido e a Associação de Profissionais em Agroecologia - APA têm fortalecido o Ensino-Pesquisa e Extensão junto à sociedade organizada construindo diálogos, aproximando vários parceiros, criando um ambiente múltiplo de ideias e compartilhamento de conhecimento no campo de alternativas agroecológicas sustentáveis no semiárido paraibano. Essa união se fortaleceu por meio de várias ferramentas e instrumentos: pesquisas; artigos científicos; cartilhas; vídeos; aulas de campo; seminários; feiras agroecológicas; cursos e projetos.



2. ETAPAS DA CONSTRUÇÃO DOS DESSALINIZADORES



2.1 Escolha da área

A escolha do local é importante na medida em que o sol é a principal fonte de energia, com isso no local de instalação da unidade dessalinizador não pode haver sombreamento de árvores, arbustos e paredes. Outra recomendação é que seja construído próximo a residência, para facilitar o seu abastecimento e coleta da água potável, assim como sua limpeza.

2.2 Materiais necessários

Para a construção do dessalinizador serão necessários os seguintes materiais: cimento, areia lavada, alumínio, lona de caminhão emborrachada, vidros, canos de PVC, conexões e caixa reservatório que estão apresentados no Anexo 1 de forma detalhada.

2.3 Pré-preparo para a construção dos dessalinizadores

Antes de se iniciar a montagem do dessalinizador tem-se quatro etapas a serem definidas a seguir:

A. Preparação das fôrmas para confecção dos pré-moldados: as tesouras; as calhas laterais; a esquadria da porta do bandeirão e a tampa de serviço;

B. Fabricação da esquadria de entrada do bandeirão e tampa, reservatório de água salobra “bandeirão”, estes feitos por um serralheiro ou flandeleiro;

C. Preparo dos pré-moldados;

D. Preparação das calhas internas.

2.4 Preparação das fôrmas para confecção dos pré-moldados

Para a preparação será necessária a fabricação de fôrmas que podem ser de ferro, cuja durabilidade é maior, ou fôrmas de madeira de construção, com durabilidade menor (Figura 1). Nesse Projeto optamos pelo uso das fôrmas de ferro, pois resistem as fortes intempéries ambientais.

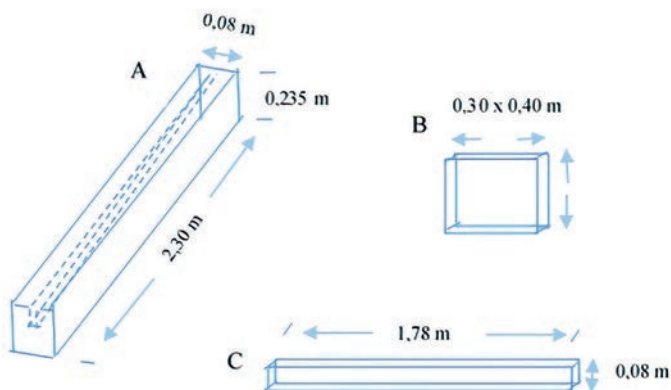


Figura 1. Fôrma lateral fabricada em chapa de ferro (A); Fôrma vasada de serviço (B) e fôrma vazada para entrada do bandeirão (C), as duas últimas em barra de ferro de 2”.

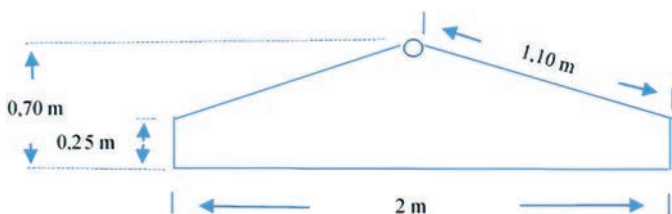


Figura 2. Medidas da tesoura para preparação das frontais, tem como função apoiar os vidros; peça feita em cantoneira em “L” em ferro de 2”.
Fôrma vasada.

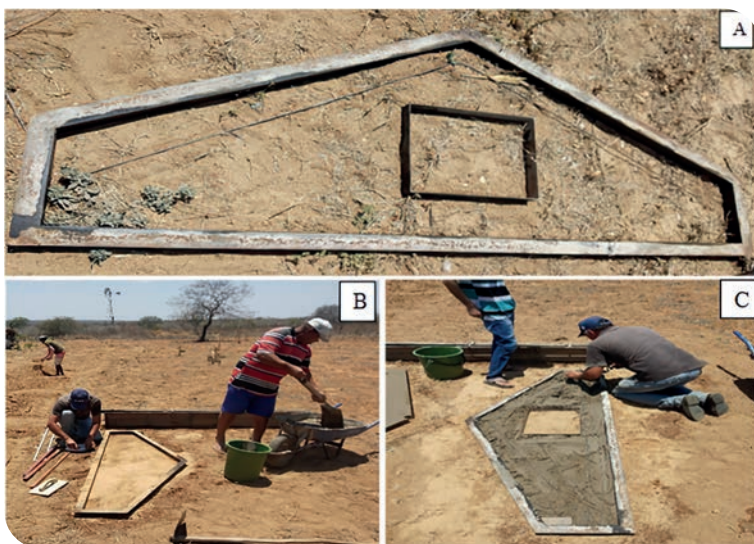


Figura 3. Montagem da tesoura referente a porta de serviço para receber a argamassa (A); cobrir o solo com areia peneirada para receber a argamassa (B) e preencher a fôrma com argamassa aplicando o ferro vergalhão 4.2 (C)

2.5 Fabricação da esquadria e tampa para a entrada do reservatório e bandeirão de água salobra:

Nessa etapa precisa-se de mão de obra especializada para a confecção da janela de entrada do bandeirão e seus respectivos chumbadores (Figuras 4 e 5), sendo fabricada com cantoneira em “U” de 12 mm, lembrando que ela é chumbada junto no processo da confecção da frontal “a” como exposto na Figura 8; a tampa é confeccionada com chapa galvanizada Nº 24 (Figura 4 B). O bandeirão é fabricado com tubos e conexões “joelhos” d’água de 32 mm e lona de caminhão emborrachada medindo 2 x 2,5 m (medida da lona desafixada do tubo). A lona é fixada no tubo por meio de rebites de alumínio “410” e “408”; após fixada nos tubos, o bandeirão, que também chamamos de “reservatório” apresenta-se com as seguintes dimensões 1,70 x 2,29 m, medidos fora a fora (Figura 6).

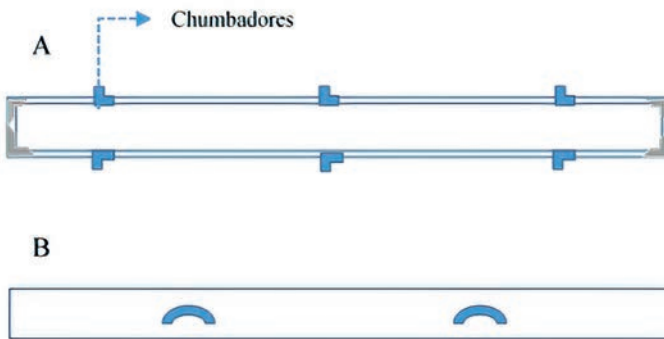


Figura 4. Esquadria de alumínio feita com cantoneira “U”, com seis chumbadores para fixação na ferragem da armação da frontal “a”, porta de serviço para limpeza do bandeirão (A); Tampa de serviço para entrada do bandeirão “reservatório de água salobra”, confeccionada com chapa ferro galvanizada Nº 24 (B).



Figura 5. Tampa e esquadria de alumínio, porta de entrada e saída do bandejão

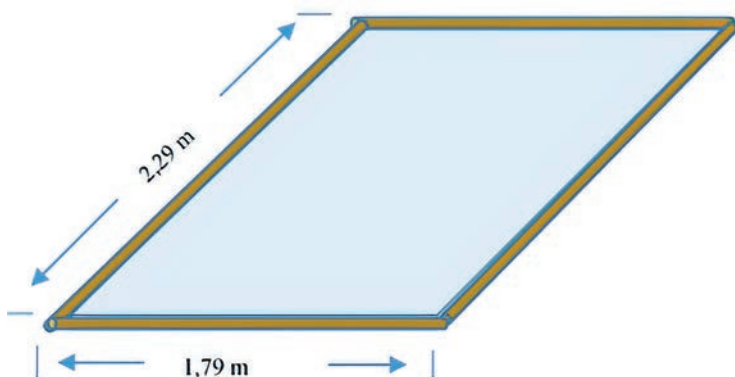


Figura 6. Reservatório de água salobra

2.6 Preparação dos pré-moldados

Para a construção dos pré-moldados utiliza-se argamassa com a seguinte proporção 3:1, três medidas de areia lavada e peneirada e uma de cimento. A água para a mistura é o suficiente para uma massa branda.

Antes de encher as fôrmas, besunta-se com óleo queimado toda a área de contato com a argamassa. Deve-se

escolher um local plano para a fabricação dos blocos pré-moldados. É importante antes de preencher as fôrmas com argamassa, forrar o local de preparo com papelão ou uma camada de areia peneirada e molhar com água, tendo o cuidado de cobrir toda a área de ocupação da fôrma no chão ou solo, para proporcionar uma melhor segurança e acabamento na peça. Posicionar as fôrmas internas assim como a armação de ferro, antes de colocar a argamassa de acordo com a Figura 7. O ferro utilizado para a armação é o 4.2 mm para construção. A argamassa para a fabricação das frontais é mais branda, mais mole, para facilitar o acabamento.

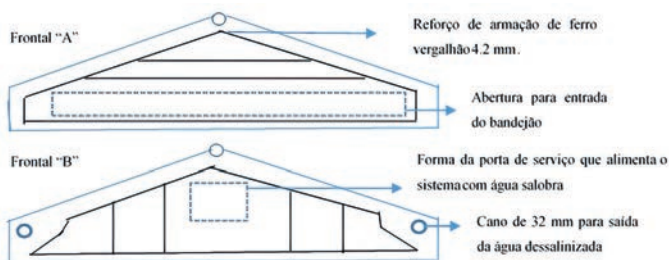


Figura 7. Esquema da armação de ferro para aumentar o reforço das frontais "A" e "B" detalhe em traço preto" e disposição das fôrmas: fôrma para entrada do bandejão e tampa de serviço, frontais "A" e "B" respectivamente para receber a argamassa.

Nas Figuras 8, 9, 10 e 11 são demonstradas a sequência de montagem na frontal "A" para receber a argamassa. Obedecendo a esse modelo, tem-se a janela de entrada e saída do bandejão, "reservatório de água salobra", com sua respectiva tampa; assim como a frontal "B", tampa de serviço.

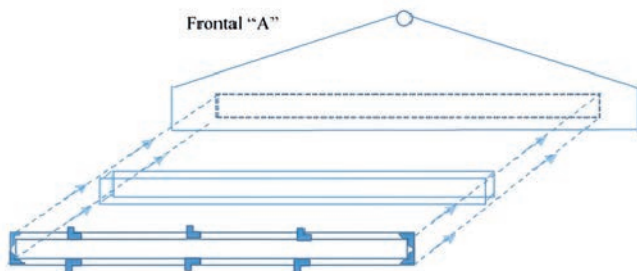


Figura 8. Perspectiva sequencial de montagem para receber a argamassa, frontal "A"; fôrma vasada e esquadria de alumínio.

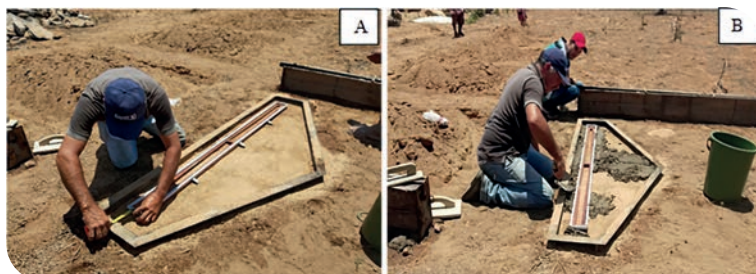


Figura 9. Preparação da tesoura "A" referente a porta de entrada do reservatório da água salobra (A) e seu preenchimento com argamassa (B).

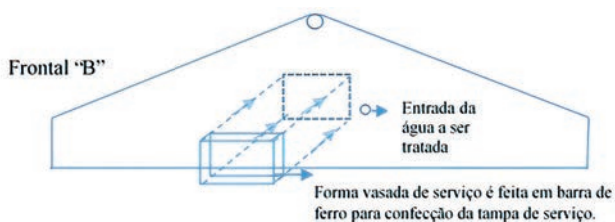


Figura 10. Perspectiva sequencial de montagem para receber a argamassa, frontal "B"; Fôrma vasada de serviço.



Figura 11. Preenchimento da frontal "B" com argamassa (A); colocação da armação de ferro 4.2 para reforço na peça (B).

Após essa etapa da frontal "B", utiliza-se essa mesma fôrma vasada de serviço para a fabricação da tampa, detalhe na Figura 12. Quando for confeccionar a tampa, chumbar na argamassa alça de apoio, para facilitar sua retirada, essa alça pode ser feita com o mesmo ferro 4.2.

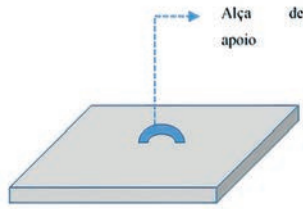


Figura 12. Tampa de serviço com alça de apoio.

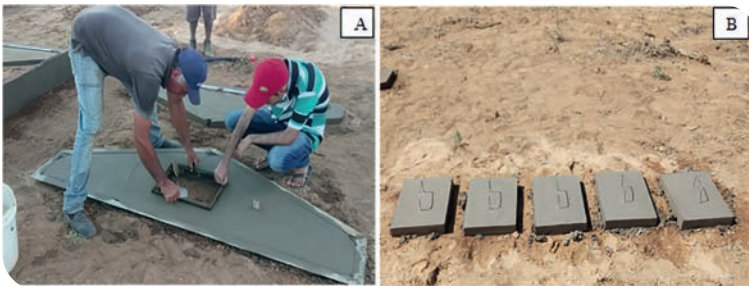


Figura 13. Detalhe da retirada da forma de serviço (A), a qual irá produzir a tampa com a alça de apoio (B).

2.7 Fabricação das calhas internas:

Para a fabricação das calhas internas utiliza-se chapa de alumínio (0,5 mm) com 8 cm no lado que começa o desnível e 17 cm no lado da saída da água dessalinizada, com comprimento 2,45 m.

As chapas de alumínio são medidas, marcadas e cortadas para se obter um desnível de 0,5 para 2 cm no sentido do comprimento, e com o auxílio de um bloco de madeira “pré-fabricado”, ajusta-se e vira-se a chapa; tendo como resultado a calha interna como mostra a Figura 14.

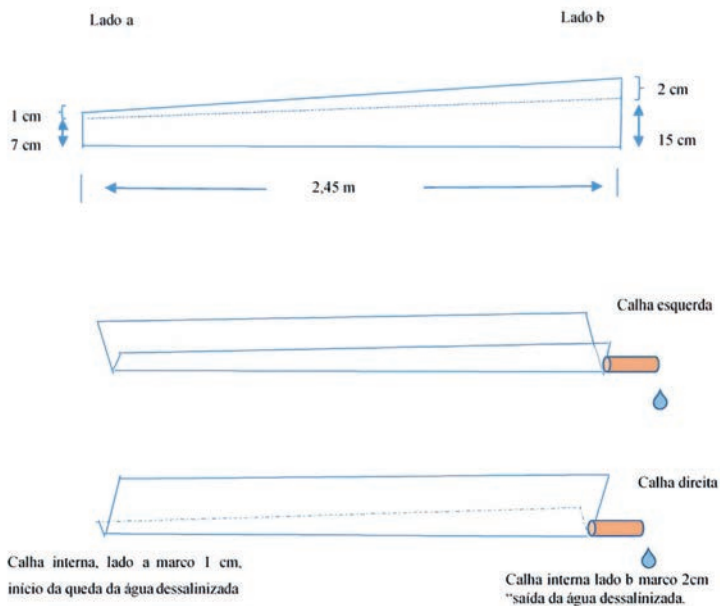


Figura 14. Detalhe das medidas da calha interna direita e esquerda, feitas em chapa de alumínio.

Após colocar em nível, esquadro e prumo as tesouras “A” e “B”, conhecidas também como frontais, instala o cano de alumínio Figura 15, bem no centro das frontais, lembrando de aplicar silicone neutro sob o cano e a frontal.



Figura 15. Cano de alumínio 38 mm com 2,40 m de comprimento, que tem como função apoiar as peças de vidro na parte superior central das frontais.

2.8. Escolha dos vidros

Na escolha dos vidros é importante observar a transparência, utilizar apenas vidros incolores, o qual proporciona um melhor aproveitamento da luminosidade no sistema, possibilita uma melhor incidência solar na área interna do dessalinizador, aumentando sua eficiência. Na montagem sobre o cano de alumínio deve-se apoiar sempre o lado maior do vidro (1,185 m), centralizado na parte superior do tubo de alumínio (Figura 16).

Para preparar os vidros precisa-se de mão de obra especializada. Serão necessárias quatro placas de vidro 4 mm medindo 1,08 x 1,185 metros, lapidados, para uma melhor segurança no seu manuseio.

Muito importante é destacar o cuidado no manuseio dos vidros, providenciar sua limpeza com antecedência; sempre que for transportar ter duas pessoas disponíveis e com luvas. Antes da sua instalação sobre as frontais, aplicar silicone neutro sobre a base de apoio da frontal, em seguida apoiar o vidro, sobre o cano de alumínio e o silicone neutro, detalhe (Figura 16).

Para facilitar a instalação montar sempre o par dos vidros. Vidros “1” e “2”; “3” e “4” (Figura 18).

Dessalinizador com reservatório de água salobra pronto para receber água a ser tratada, quando introduzido no modulo (Figura 19).

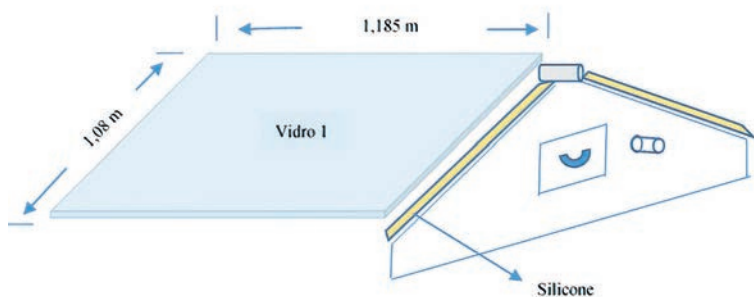


Figura 16. Vidro 4 mm transparente, com suas dimensões.



Figura 17. Montagem dos vidros (A) e (B); detalhe da entrada da água a ser tratada, abastecimento semiautomático (C), "circulo vermelho" e cano referente a saída da água dessalinizada, "circulo azul", água dessalinizada, tratada; dessalinizador com vidros em estado de condensação (D).

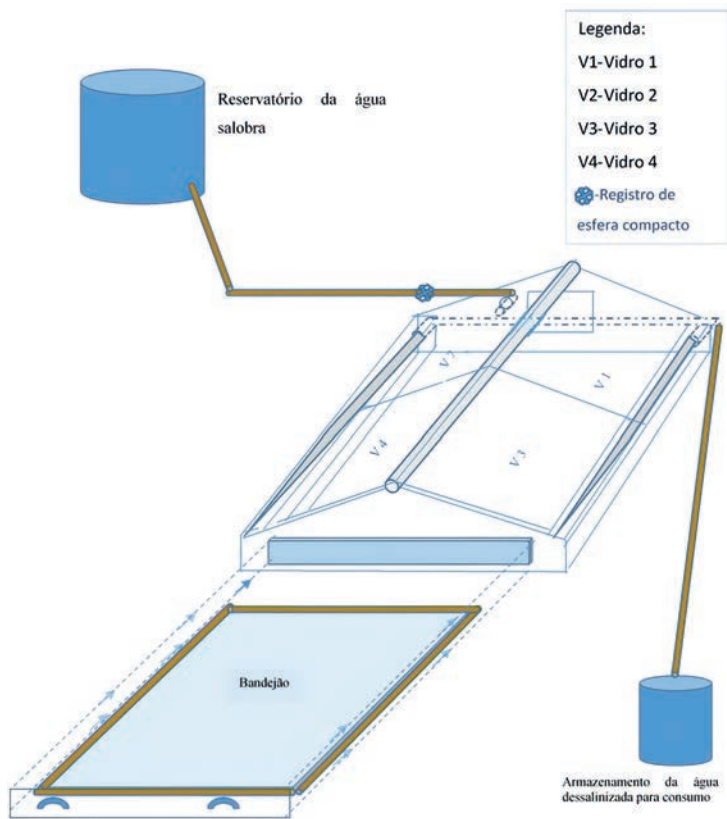


Figura 18. Perspectiva da Tecnologia Social Dessalinizador Solar, com reservatório de água salobra na entrada do sistema e na saída, reservatório de água dessalinizada.



Figura 19. Dessalinizador com reservatório de água salobra.

3. MANEJO DO DESSALINIZADOR SOLAR



No manejo dos dessalinizadores existem dois processos, alimentar o reservatório com água salobra e a limpeza mensal ou trimestral do mesmo. Para o sistema funcionar com eficiência plena, quando se utiliza uma água muito salgada, a limpeza precisa ser feita com maior frequência, espaços curtos (21 dias) e quando a água não possui muitos sais, a limpeza pode ser realizada com menor frequência, ou seja, em média 45 dias. Pois quando a concentração de sais aumenta no reservatório de água salobra dificulta sua evaporação e conseqüentemente a condensação.

Para alimentar o sistema com água salobra, utiliza-se um sistema semiautomático, ligação simples com apenas cano e registro de esfera de passagem, com sua entrada pelo cano na frontal “B” (Figura 17 C).

Para a limpeza do “reservatório ou bandeirão” provoca-se o não abastecimento com água salobra, forçando o seu esvaziamento, deixando apenas um pouco da água para facilitar a retirada dos sais; a limpeza é facilitada utilizando espátula com bordas arredondadas, aplicando-se um pouco de água doce.

Um ponto importante durante a limpeza é acondicionar o sal em um reservatório isolando-o do solo, esse recipiente pode ser um balde, um tambor e/ou alvenaria etc. Os sais

armazenados podem ser inseridos na alimentação animal de forma racional como suplemento mineral, desde que se conheça sua composição química.

3.1 Organização e cuidados com a tecnologia pela família

Isolar a área, manter os vidros limpos, manter uma regularidade quanto a limpeza do bandejão “reservatório de água salobra”.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS



A tecnologia social do Dessalinizador solar permite as famílias agricultoras uma nova perspectiva de vida no semiárido, quando possibilita a essas famílias segurança hídrica e alimentar, através de um processo limpo em consumo de energia, utilizando o sol como fonte principal e ser sustentável.



REFERÊNCIAS

AKASH, B.A.; MOHSEN, M.S.; OSTA, O. et al. Experimental evaluation of a single-basin solar still using different absorbing materials. **Renewable energy**, v.14, n.1-4, p.307-310, 1998.

ELKADER, M. A. An investigation of the parameters involved in simple solar still with inclined yute. **Renewable energy**, v.14, n°1-4, p.333-338, 1998.

MARINHO, F. J. L.; ROCHA, E. N.; SOUTO, E. A.; CRUZ, M. P.; TAVARES, A. C.; SANTOS, S. A.; MARCOVICZ, F. Destilador solar destinado a fornecer água potável para as famílias de agricultores de base familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.7, n.3, p. 53-60, 2012.

MARINHO, F. J. L.; UCHOA, T. R.; LEITE, S. F.; AGUIAR, R.L.; NASCIMENTO, A. S. Dessalinizador Solar associado a coletor de águas de chuvas para fornecer água potável. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.11, n.20, p. 6882, 2015.

ANEXO 1: MATERIAL UTILIZADO PARA CONSTRUÇÃO DE 5 UNIDADES DE DESSALINIZADOR SOLAR

MATERIAL	UND	QTD
Tubos de PVC 32 mm (gavetões e saídas das casas)	6 m	9
Tubos de PVC 20 mm (canalizações)	6 m	5
Torneira de passagem de PVC 20 mm	Un	7
Tubos de alumínio 38 mm	Un	3
Ferro para armação dos pré-moldados 4.2 (12 m) (vergalhão)	Un	6
Conecções (T) 20 mm	Un	12
Conecções (Joelhos) 32 mm	Un	32
Conecções (reductor) 32 mm p/ 20 mm	Un	12
Conecções (Joelhos) 20 mm	Un	10
Silicone neutro	Un	5
Fita autoadesiva para vedação	Un	2
Chapa de alumínio lisa para calhas (0,5mm)	Un	7,5
Cimento (50 kg)	Saco	15
Areia	m ³	8
Iona reforçada para armazenamento de água salina (emborrachada de caminhão)	m ²	25
Vidro (1,08 x 1,185 m) = (4 mm)	peças	24
Arrebites 410	un	1000
Arruela	un	1000
Parafuso (4,5)	un	100
Bucha	un	100
Arrebites 408	un	1000
Chapa de ferro galvanizada N° 24	2 m ²	1
Caixa para armazenamento de água	un	2
Cola	l	1
Cantoneira U (10mm)	6 m	5
Mangueira cristal 25mm	m	3



**CENTRO VOCACIONAL TECNOLÓGICO:
ACROBIODIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO**

 / CVT.ACROBIODIVERSIDADE

NÚCLEO DE EXTENSÃO RURAL AGROECOLÓGICA (NERA)

 / NERA.UFPB



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES**

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

SECRETARIA ESPECIAL DE
**AGRICULTURA FAMILIAR E DO
DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO**

CASA CIVIL



ISBN 978-65-89402-12-1

9 786589 402121

ESCOLA PLURAL

pluraleditorial.com

físico



ISBN 978-65-89402-13-8

9 786589 402138

ESCOLA PLURAL

pluraleditorial.com

digital



Universidade
Estadual da
Paraíba