

MANUAL DE CONSTRUÇÃO DE SECADOR SOLAR E SUPORTE PARA PAINEL FOTOVOLTAICO DE BAIXO CUSTO E BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

Low cost and low environmental impact solar crops dryer
and photovoltaic panel mounting construction manuals

Manuales de construcción de secador solar y soporte
para panel fotovoltaico de bajo costo e bajo impacto ambiental



Organizadora
Andrea Naguissa Yuba



APRESENTAÇÃO

Esta publicação é decorrente dos produtos elaborados para o Projeto “Uso de tecnologia para mitigação dos impactos das mudanças climáticas em pequenas propriedades produtoras de café”, que foi financiado pela Comissão Fulbright, entre 2016-2018, liderados por João Onofre P. Pinto (coordenador) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Brasil, Enrique J. C. Barriga - Pontifícia Universidade Católica/Equador, Rachael Garrett - Universidade de Boston/EUA, Sharon N. G. Nelson - Universidade Tecnológica/Jamaica, Erick de la Barrera - Universidade Nacional Autónoma do México/México.

Nesse projeto, foram desenvolvidos 2 modelos de suporte para painel fotovoltaico e 1 secador solar para grãos, de baixo custo. Utilizando principalmente bambu e terra, os produtos foram desenvolvidos para serem construídos pelos próprios usuários, os produtores rurais. O projeto do secador solar é uma adaptação de um modelo concebido por pesquisadores do Cenicafé, da Colômbia (OLIVEROS et al., 2008).

Buscando ser o mais apropriado possível para aplicação em zonas rurais, objetivou-se maximizar a facilidade de transporte, montagem e o uso de componentes fáceis de encontrar na maioria das lojas de produtos agropecuários. A proposta priorizou o cuidado com a exposição das peças de bambu às intempéries, já que não foram empregados tratamentos químicos para não conflitar com as produções orgânicas. Todas as estruturas tiveram um bom desempenho à exposição à chuva e sol.

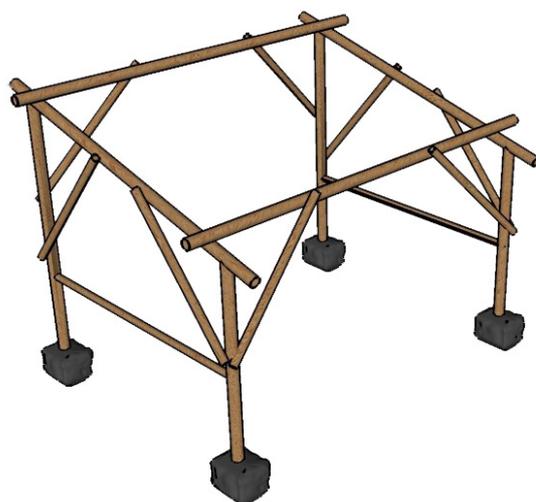
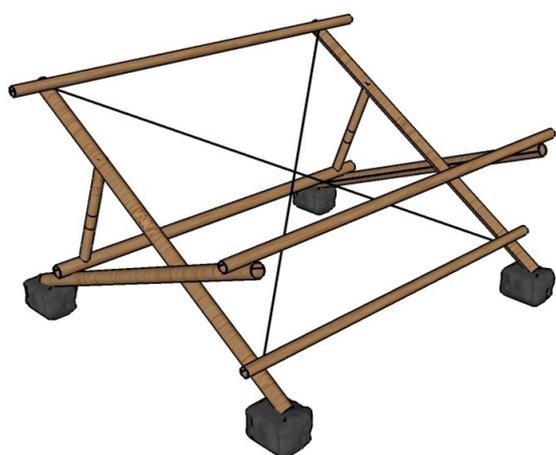
Os manuais de construção estão disponíveis em português, inglês e espanhol. Acesse-os gratuitamente em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/3421>

Se tiver dúvidas ou estiver montando um curso sobre a execução desses produtos e precisar de ajuda, entre em contato conosco:

- e-mail: canteiro.faeng@ufms.br
- Instagram: <http://instagram.com/canteiroexperimental.ufms>

PARTE 1

SUPORTES DE BAMBU PARA PAINEL FOTOVOLTAICO: DOBRÁVEL E FIXO



CONHEÇA OS SUPORTES DE BAMBU PARA PAINEL FOTOVOLTAICO...

Neste manual, são apresentados 2 tipos de suporte: dobrável e fixo.

- O dobrável fica compacto (facilitando o transporte) e permite regulagem de inclinação, mesmo depois de concluído.
- O fixo é fácil de construir (mais intuitivo) e usa menos variedade de materiais do que o dobrável.

O dobrável é composto por:

- Fundação: fôrmas textéis preenchidas com solo-cimento que ancoram o sistema leve ao chão.
- Estrutura: tem semelhança com uma cadeira de praia, que dobra para ser portátil.
- Apoio: suporta 2 painéis fotovoltaicos de 1m de largura cada.
- Inclinação: ajuste flexível (inverno-verão), usando hastes de bambu. As dimensões adotadas neste manual resultam em inclinação de 15 graus.



O fixo é composto por:

- Fundação: fôrmas textéis preenchidas com solo-cimento que ancoram o sistema leve ao chão.
- Pernas: como 4 pernas de uma mesa inclinada, contraventadas.
- Apoio: suporta 2 painéis fotovoltaicos de 1m de largura cada.
- Inclinação: é fixa, dado pelo comprimento das pernas. As dimensões adotadas neste manual resultam em inclinação de 15 graus.



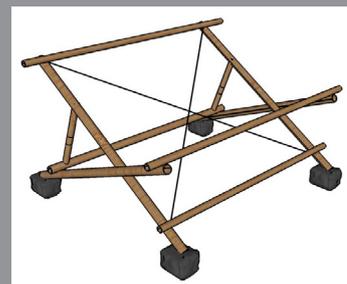
Consulte sites da Internet para ver qual a inclinação a adotar no seu caso.

ANTES DE COMEÇAR...

1. Use bambu maduro (superfície opaca, com musgos e líquens, mas não apodrecida), seco, reto, isento de ataque de insetos e fungos.
2. Reúna os materiais e ferramentas (veja na próxima página).
3. Se possível, trabalhe em uma mesa grande para ajudar no corte e pré-montagem das peças.
4. Não martele pregos no bambu. Todos os furos no bambu devem ser feitos com furadeira e broca.
5. Use equipamentos de proteção individual: luvas, óculos de segurança e sapato fechado.



1.1 SUPORTE DOBRÁVEL



Materiais para suporte dobrável

| item | quantidade | finalidade |
|---|------------|---|
| Abraçadeira para cabo de aço | 4 un. | prender o cabo de aço ao esticador |
| Anel de borracha (diâmetro interno 1/4") | 20 un. | vedar furos das hastes de bambu |
| Arame recozido | 0.5 kg | ancorar suporte ao chão |
| Arruela (1/4") | 20 un. | conectar as hastes de bambu |
| Barra roscada (1/4", 1m de comprimento) | 4 un. | conectar as hastes de bambu |
| Cabo de aço (1/8") | 5.5 m | contraventar o suporte |
| Chapa de fixação de painel fotovoltaico | 2T e 4Z | fixar painéis fotovoltaicos no suporte |
| Cimento | 25 kg | executar as bases do suporte |
| Esticador | 2 un. | tensionar o cabo de aço |
| Linha de nylon para pedreiro | 12m | costurar tela de sombreamento |
| Parafuso autobrocante (1/4" x 1.1/2") | 6 un. | fixar painéis fotovoltaicos no suporte |
| Porca (1/4") | 40 un. | conectar as hastes de bambu (metade são contraporcas) |
| Tela de sombreamento/sombrite (4m de largura) | 1m | executar as bases do suporte |

Ferramentas para suporte dobrável

| | item | finalidade |
|------------|-----------------------------------|---|
| | Alicate | uso geral |
| | Arco de serra | cortar as varas de bambu em hastes |
| | Balde | executar a base |
| | Broca longa de aço rápido (5/16") | furar várias hastes de bambu de uma vez |
| | Cavocata (cavadeira) | executar a base |
| | Jogo de chaves combinadas | apertar porcas |
| | Soquete de madeira para compactar | executar a base |
| | Enxada | executar a base |
| | Giz de cera | marcar as hastes de bambu |
| | Jogo de brocas de aço rápido | furar hastes de bambu |
| | Jogo de serra copo | furos largos nas hastes de bambu |
| | Lápis de carpinteiro | uso geral |
| | Martelo | uso geral |
| | Pá de ponta | executar a base |
| | Parafusadeira/Furadeira | uso geral |
| Tesoura | cortar tela de sombreamento | |
| Trena (5m) | uso geral | |

1º PASSO: corte as varas de bambu para produzir as hastes do suporte.

| haste | quantidade | comprimento (m) | diâmetro (cm) | espessura da parede (cm) |
|-------|------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| A1 | 1 | 2.25 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| A2 | 1 | 2.10 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| B1 | 1 | 2.25 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| B2 | 1 | 2.10 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| C | 2 | 1.85 | 10 a 12 | 1.5 |
| D | 2 | 1.65 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| E | 2 | 0.65 | 5 | 1 a 1.5 |

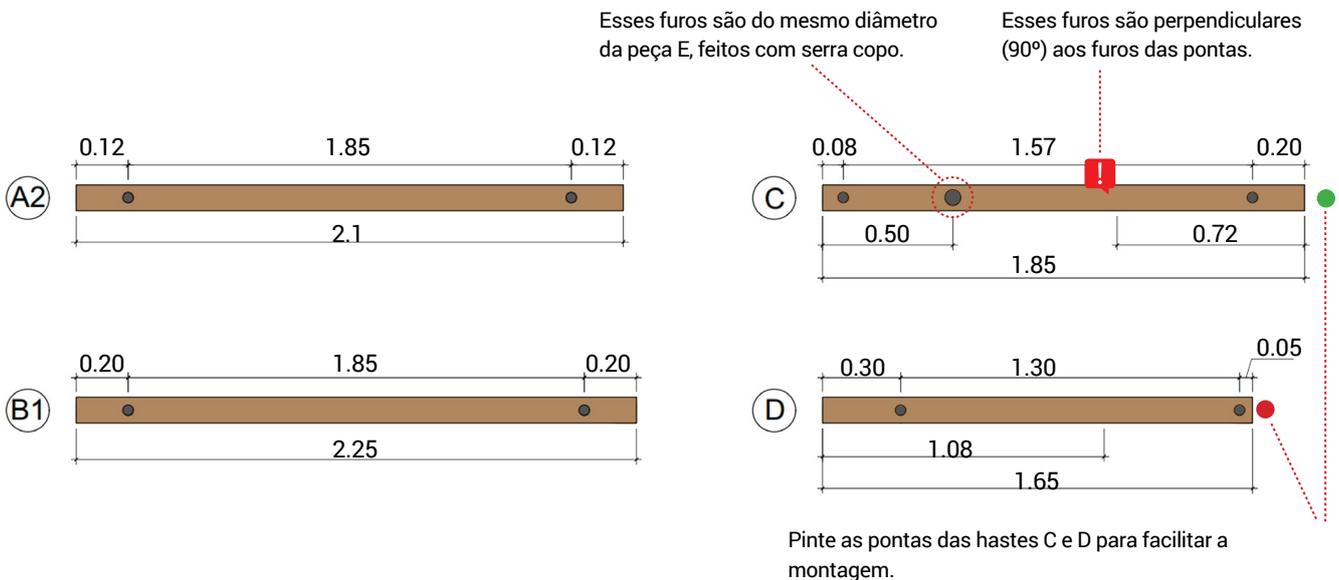


Preserve o nó do bambu nas extremidades ou faça tampas usando o próprio bambu (ver o 13º passo). Isso ajuda a dar mais resistência e durabilidade ao suporte.

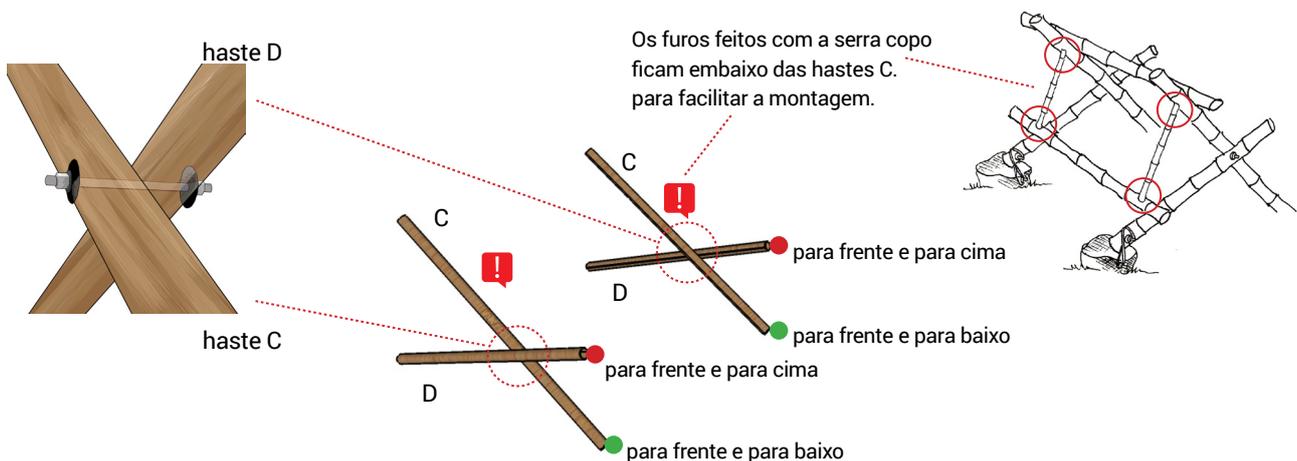


As hastes C devem ser feitas de varas de bambu de paredes bem espessas, pois elas suportarão mais carga do que as demais.

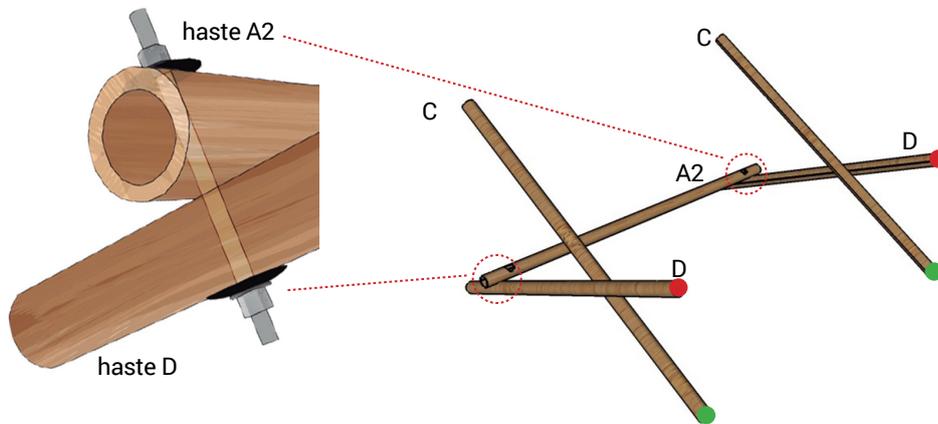
2º PASSO: fure as hastes A2, B1, C e D, com broca longa 5/16". Não fure ainda as hastes A1 e B2.



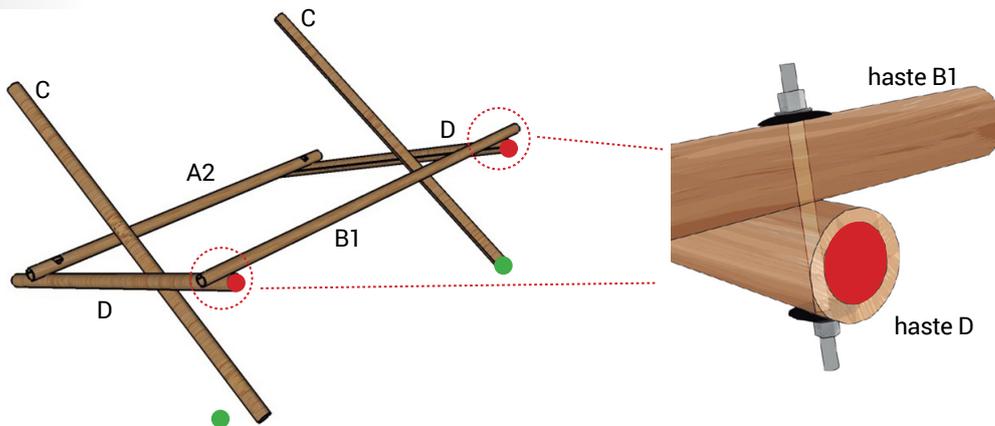
3º PASSO: junte em "X" as hastes C (internas) e D (externas). Fixe com barras roscadas, porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas.



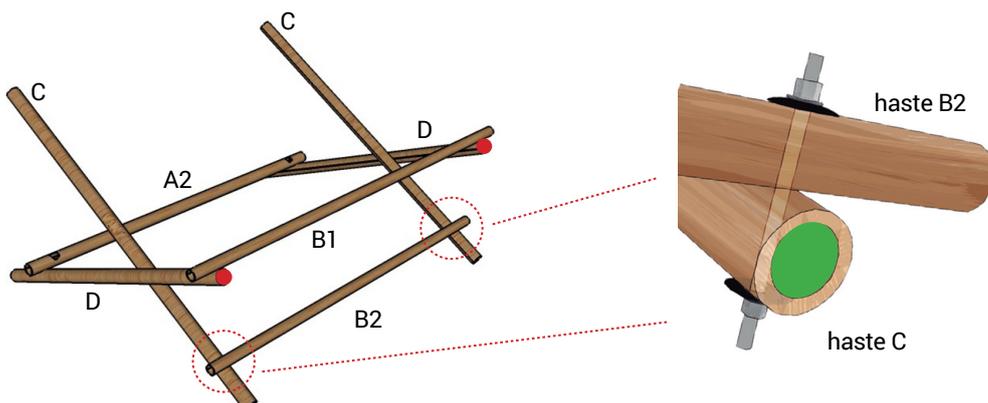
4º PASSO: apoie a haste A2 sobre as hastes D, formando um “U”.
Fixe com barras roscadas, porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas. O suporte ainda não se sustenta sozinho. Então, para não se confundir, é importante usar a pintura nas pontas.



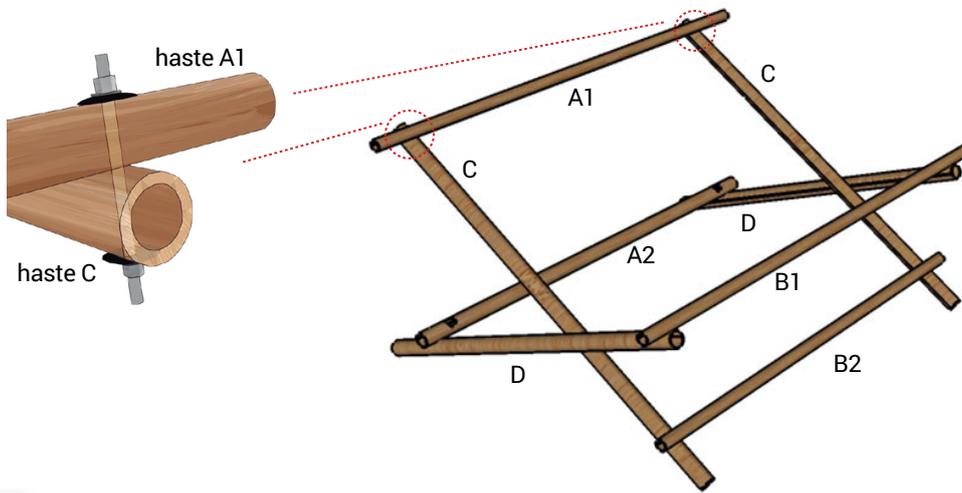
5º PASSO: apoie a haste B1 sobre as hastes D. Fixe com barras roscadas, porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas



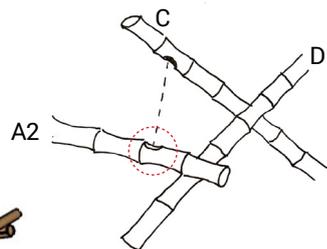
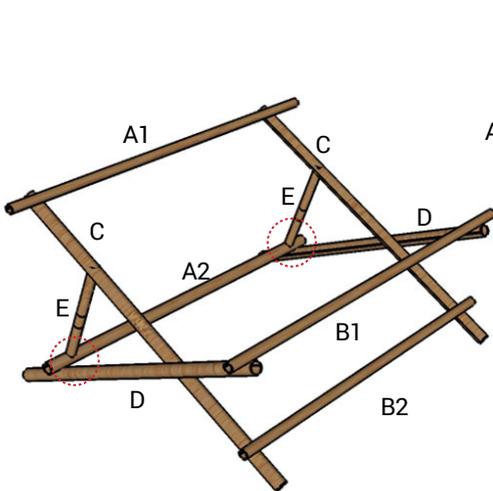
6º PASSO: fure a haste B2, que não havia sido furada antes. Meça a posição do furo para coincidir com os furos das hastes C. Fixe com barras roscadas, porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas.



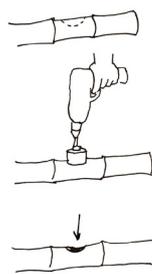
7º PASSO: repita o processo do 6º passo com a haste A1. Meça a posição do furo para coincidir com os furos das hastes C. Fixe com barras roscadas, porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas.



8º PASSO: encaixe as hastes E nos furos feitos em C.



Reproduza o diâmetro da haste E em A2.

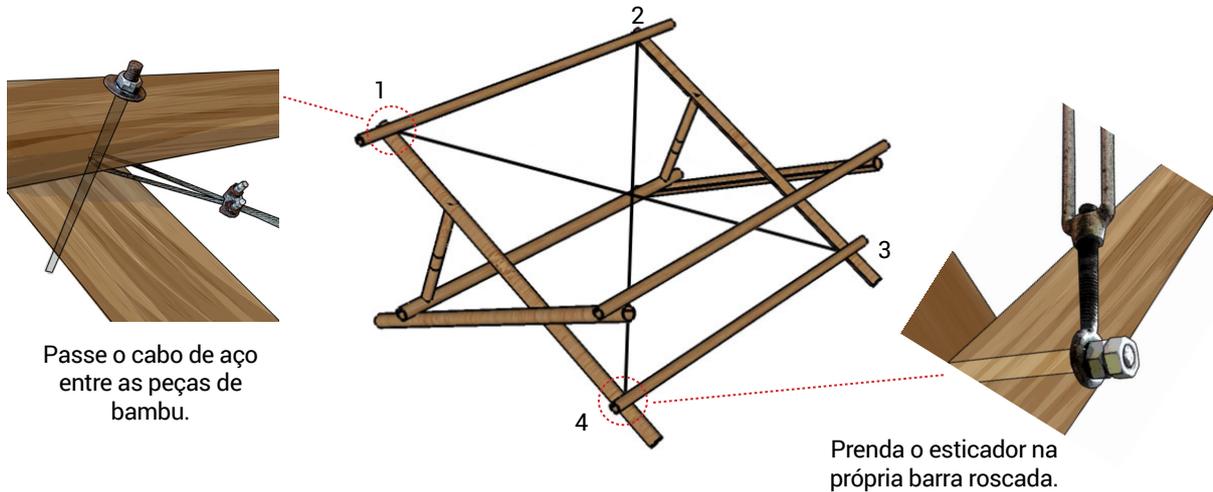


Fure com serra copo.



! Faça um dreno (furo por baixo, na peça A2) para evitar acúmulo de água de chuva.

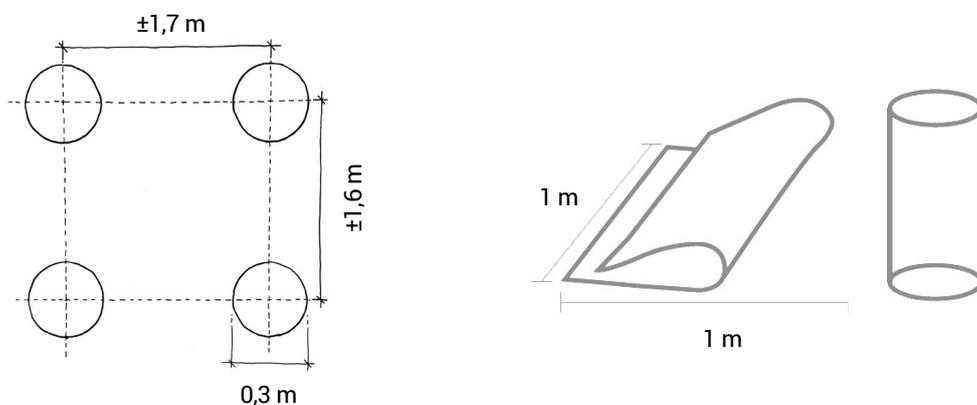
9º PASSO: trave a estrutura com cabos de aço ligando o ponto 1 com 3, e o ponto 2 com 4. Use esticadores e abraçadeiras. Tensione o cabo até que o suporte fique rígido.



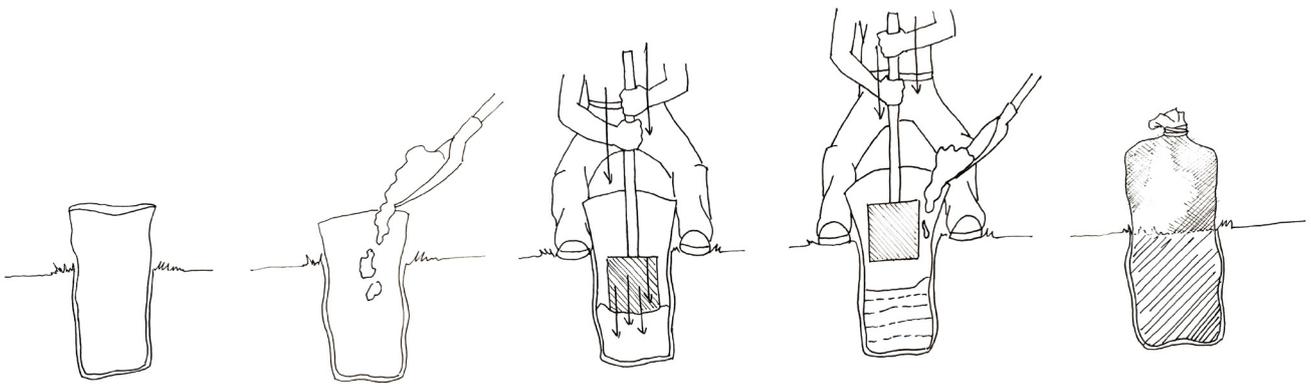
Parabéns!

A primeira parte do suporte está pronta!
Agora falta a ancoragem...

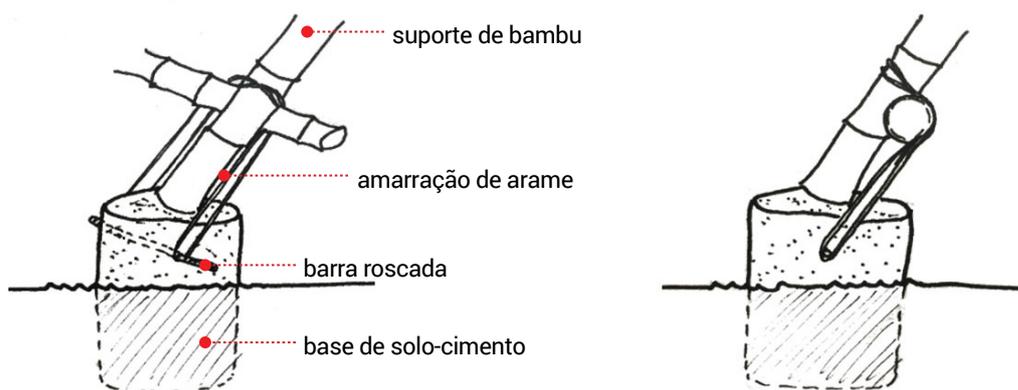
10º PASSO: marque no chão a posição dos pés da estrutura. Faça buracos com diâmetro de 30cm e profundidade de 30cm. Corte a tela de sombreamento (1x1 m), faça uma “agulha” com um pedaço de arame e costure uma das laterais à outra com linha de nylon, formando um tubo. Posicione os tubos nos buracos.



11º PASSO: prepare uma mistura de solo-cimento (1 parte de cimento e 12 partes de terra) e umedeça até obter consistência de areia úmida. Ponha essa mistura em camadas sucessivas dentro dos tubos, compactando bem, até 3/4 do volume e amarre.



12º PASSO: atravesse uma barra rosca em cada uma das bases. Posicione o suporte sobre as quatro bases e amarre com arame.



13º PASSO: fixe os painéis fotovoltaicos na estrutura.

Use as chapas T entre os painéis e as chapas Z nas extremidades, fixando-as nas hastes de bambu com parafusos autobrocantes.

Observe possíveis pontos de acúmulo de água de chuva e faça drenos (furos por baixo, nas hastes).



! É a hora de colocar as tampas de bambu, se alguma extremidade ficou aparente. Utilize uma ponta com nó, com diâmetro igual ao interno da haste a ser preenchida. Parafuse.



1º PASSO: corte as varas de bambu para produzir as hastes do suporte.

| haste | quantidade | comprimento (m) | diâmetro (cm) | espessura da parede (cm) |
|-------|------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| A | 2 | 1.0 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| B | 2 | 1.35 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| C | 2 | 1.70 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| D | 2 | 1.40 | 3 a 5 | min. 0.5 |
| E | 2 | 0.80 | 3 a 5 | min. 0.5 |
| F | 2 | 0.90 | 3 a 5 | min. 0.5 |
| G | 1 | 2.25 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| H | 1 | 2.25 | 10 a 12 | 1 a 1.5 |
| I | 2 | 0.80 | 3 a 5 | min. 0.5 |
| J | 2 | 0.80 | 3 a 5 | min. 0.5 |



Preserve o nó do bambu nas extremidades ou prepare tampas usando o próprio bambu (ver 13º passo). Isso ajuda a dar mais resistência e durabilidade ao suporte.

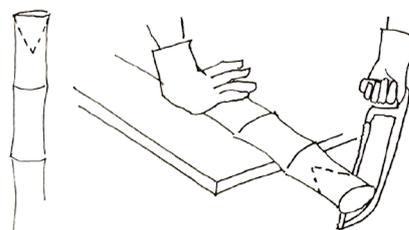
2º PASSO: prepare as pontas das hastes A e B para encaixarem nas hastes C e também as barras roscadas (5/16") dessas conexões.

- a. Corte a extremidade das hastes de bambu em formato "boca de peixe" (feito com serra tico-tico) ou em "V" (feito com arco de serra).

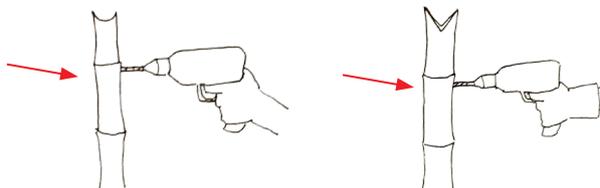
corte "boca de peixe"



corte "V"

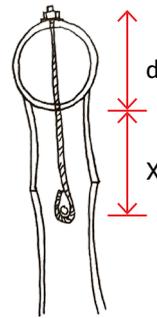
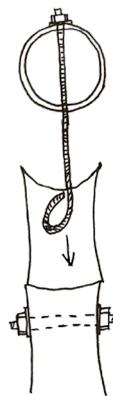


- b. Faça um furo atravessando o bambu.



abaixo do primeiro nó

c. Meça a distância entre a extremidade da haste de bambu e o primeiro nó (X). Some a medida do diâmetro de C e mais 2cm para porca, contraporca e arruela. Com essa medida, dobre 4 pedaços de barra rosca 5/16" em forma de "J". Recomenda-se cortar a barra rosca depois de montar e apertar a conexão, para não haver desperdícios.



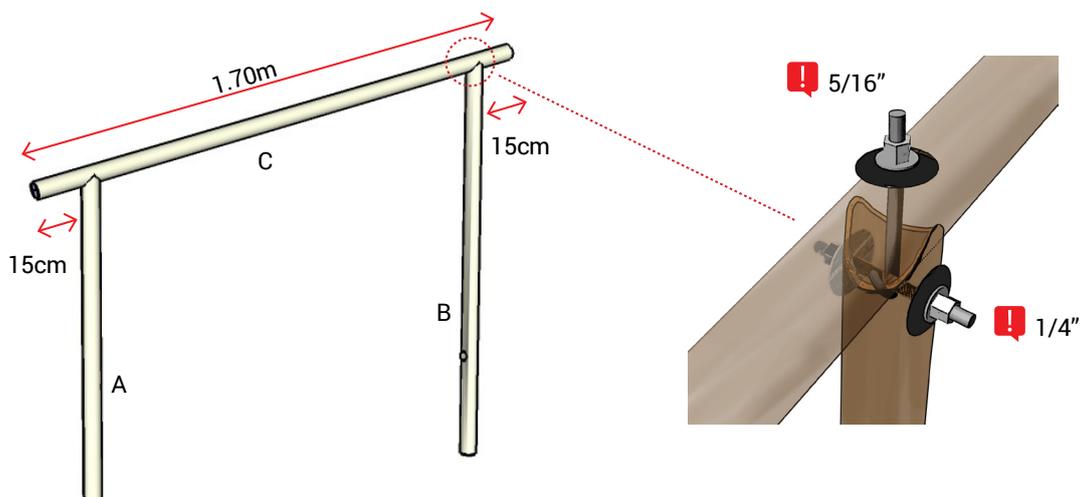
diâmetro da haste C + 2cm

! Não use as barras de 1/4" para fazer o "J", elas não resistem às dobras e se quebram facilmente.

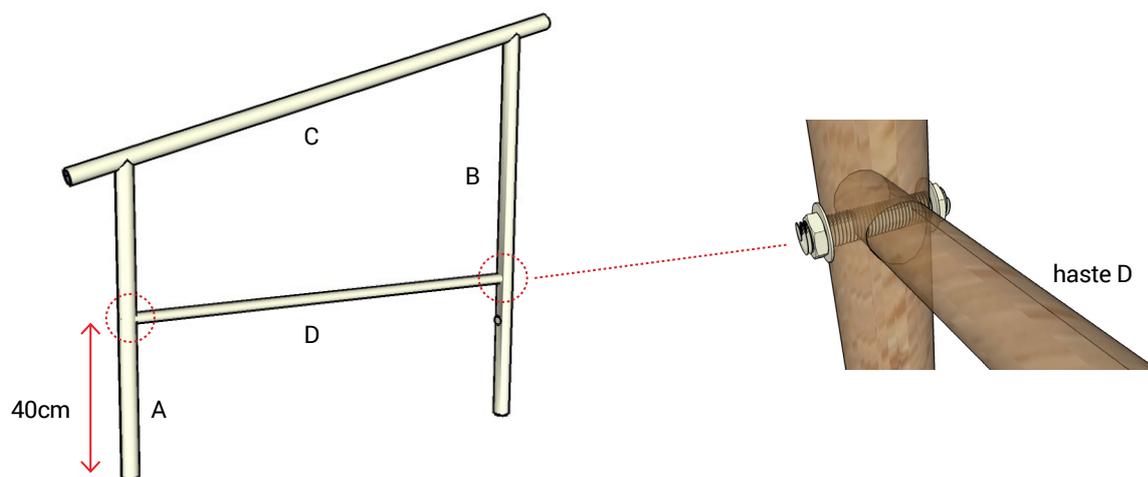
d. Meça a distância entre a extremidade da haste de bambu e o primeiro nó (X). Some a medida do diâmetro de C e mais 2cm para porca, contraporca e arruela. Com essa medida, dobre 4 pedaços de barra rosca 5/16" em forma de "J". Recomenda-se cortar a barra rosca depois de montar e apertar a conexão, para não haver desperdícios.



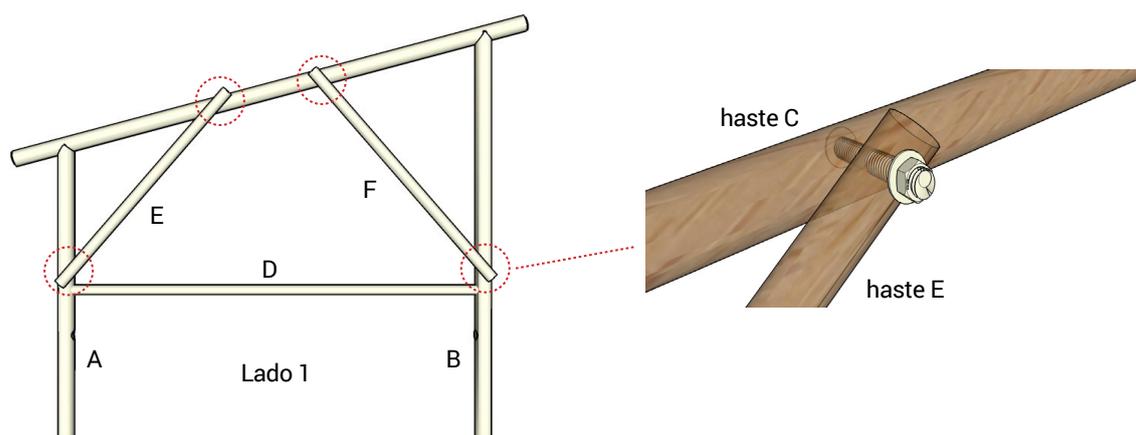
3º PASSO: fure a haste C, e monte um "U" invertido conectando-a com A e B. Fixe com barras rosca 1/4", porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas.



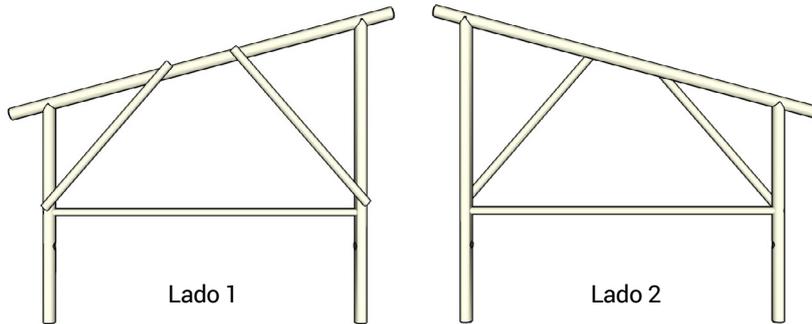
4º PASSO: fure a haste A e B com serra copo, no diâmetro de D. Encaixe a haste D em A e B e fixe com 2 pedaços de barra roscada de 1/4", porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas.



5º PASSO: fixe as hastes E e F em C. Essas hastes travam o "U" formado por A, C e B. Fixe com barras roscadas de 1/4", porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas. O LADO 1 está pronto.

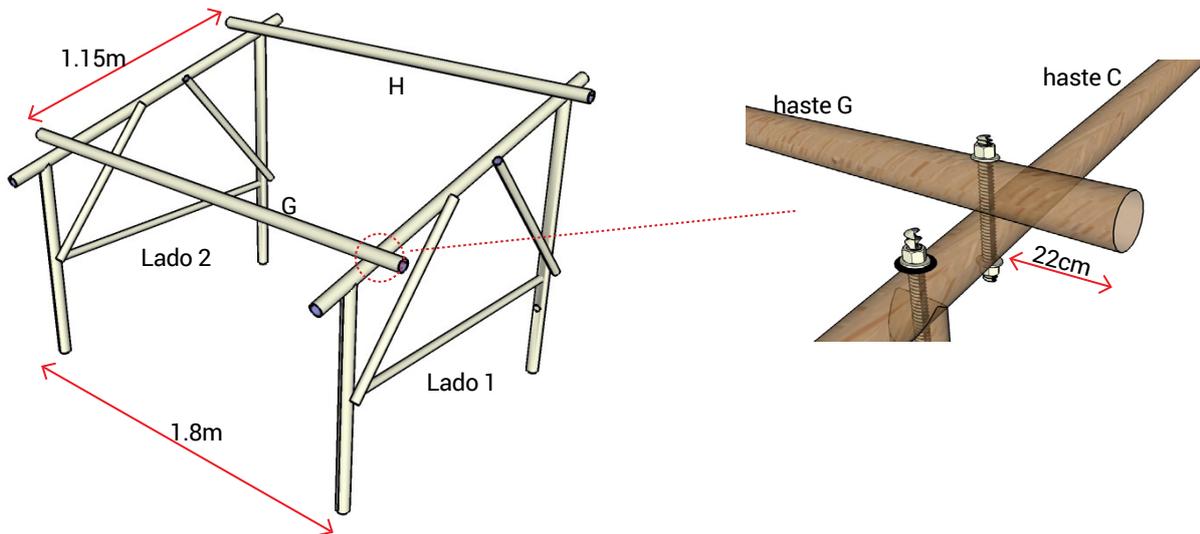


6º PASSO: monte o LADO 2 da mesma forma.

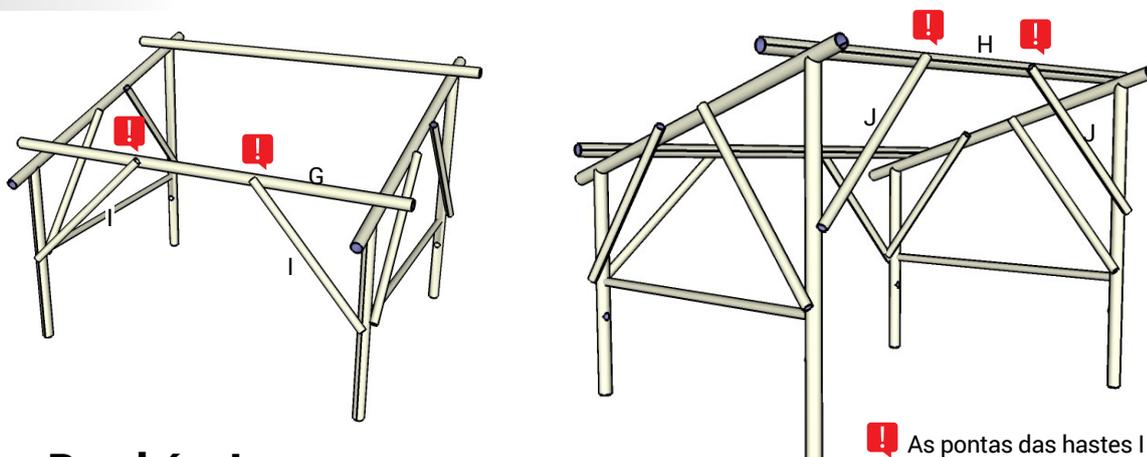


! O LADO 1 e o LADO 2 devem ter a mesma altura.

7º PASSO: fixe as hastes G e H em C, ligando LADO 1 e LADO 2. A distância entre G e H deve ser de 1.15m. Fixe com barras roscadas 1/4", porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas.



8º PASSO: use as hastes I e J para travar o conjunto. Fixe com barras roscadas 1/4", porcas, contraporcas, anéis de borracha e arruelas.

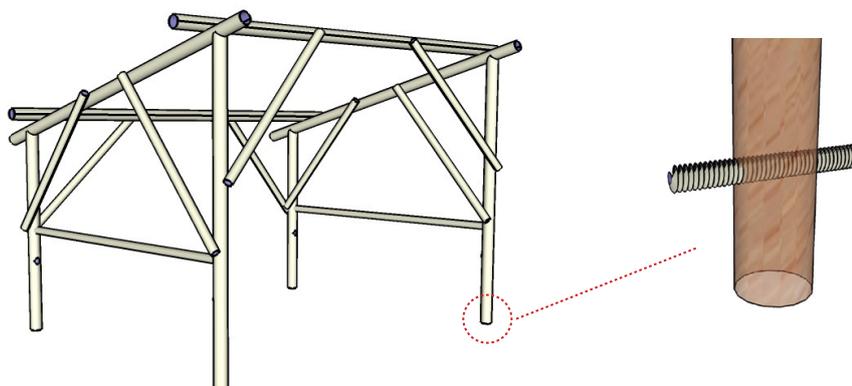


Parabéns!

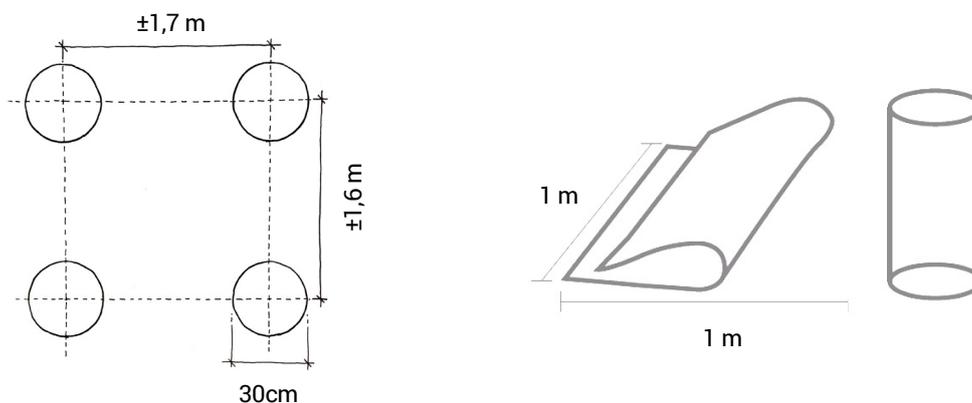
A primeira parte do suporte está pronta!
Agora falta a ancoragem...

! As pontas das hastes I e J não podem pressionar os painéis fotovoltaicos por baixo.

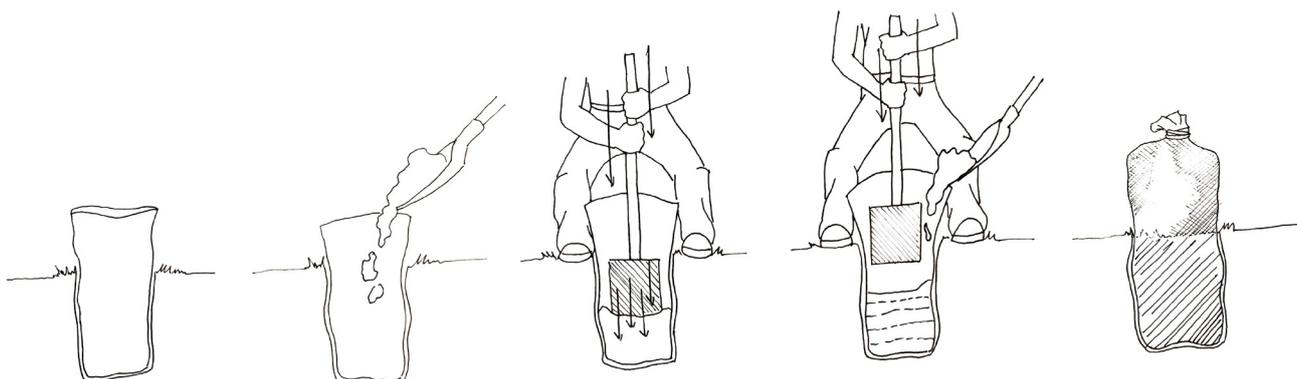
9º PASSO: fure os 4 pés (hastes A e B) e atravesse um pedaço de barra roscada para ancoragem, acima do primeiro nó.



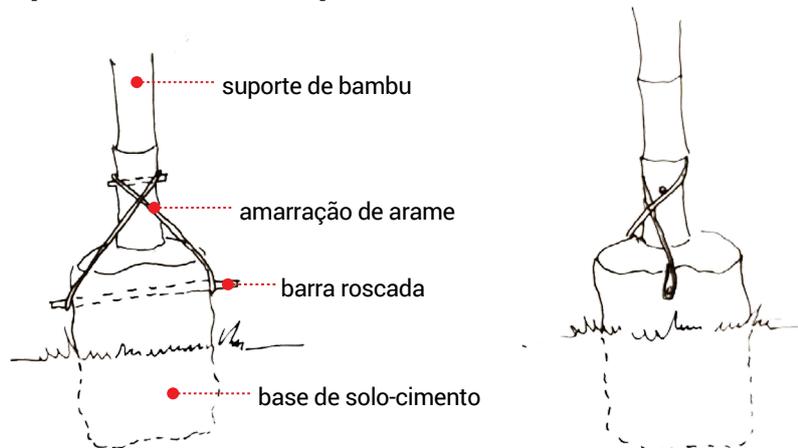
10º PASSO: marque no chão a posição dos pés da estrutura. Faça buracos com diâmetro de 30cm e profundidade de 30cm. Corte a tela de sombreamento (1x1m), faça uma “agulha” com um pedaço de arame e costure as laterais com linha de nylon, formando um tubo. Posicione os tubos nos buracos.



11º PASSO: prepare uma mistura de solo-cimento (1 parte de cimento e 12 partes de terra) e umedeça até obter consistência de areia úmida. Ponha essa mistura em camadas sucessivas dentro dos tubos, compactando bem, até 3/4 do volume e amarre.



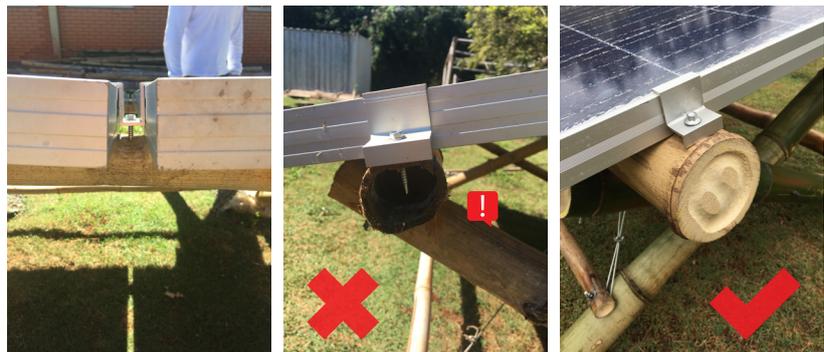
12º PASSO: atravesse uma barra roscada em cada uma das bases. Posicione o suporte sobre as quatro bases e amarre com arame.



13º PASSO: fixe os painéis fotovoltaicos na estrutura.

Use as chapas T entre os painéis e as chapas Z nas extremidades, fixando-as nas hastes de bambu com parafusos autobrocantes.

Observe possíveis pontos de acúmulo de água de chuva e faça drenos (furos por baixo, nas hastes).

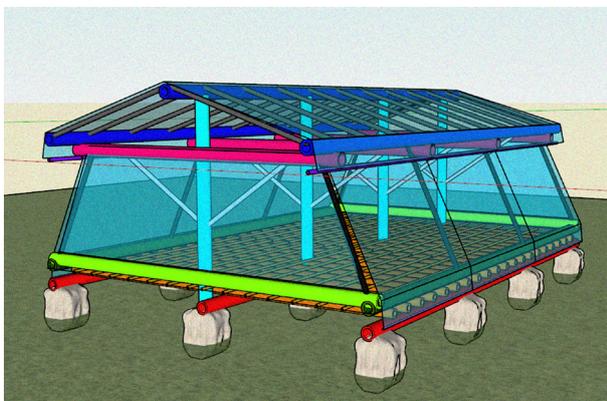


! É a hora de colocar as tampas de bambu, se alguma extremidade ficou aparente. Utilize uma ponta com nó, com diâmetro igual ao interno da haste a ser preenchida. Parafuse.



PARTE 4

SECADOR SOLAR DE BAMBU PARA GRÃOS



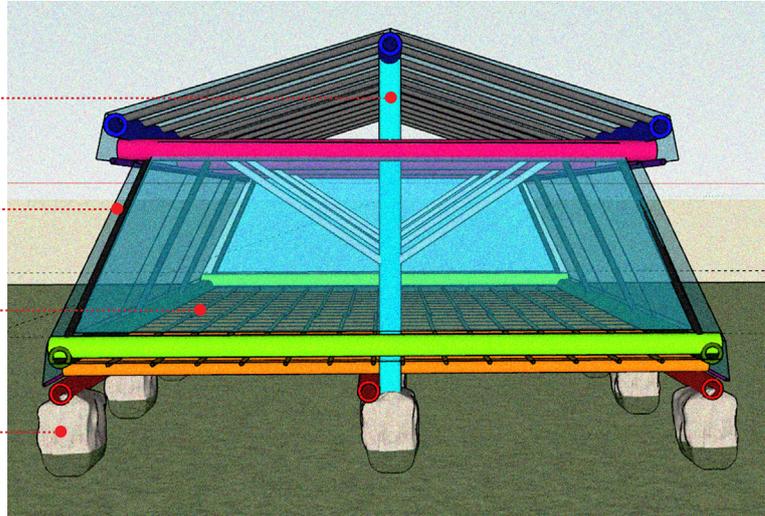
CONHEÇA O SECADOR SOLAR...

FUNDAÇÃO: fôrmas têxteis preenchidas de solo-cimento para a ancoragem do secador no chão.

MESA: tela apoiada e ventilada para a secagem dos grãos.

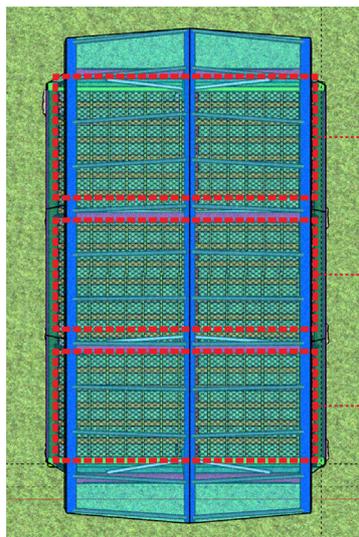
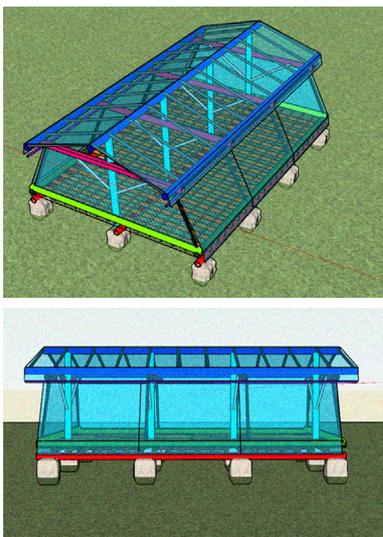
PORTAS: abertura de plástico para acessar e manipular os grãos.

ESTRUTURA: cruces de bambu para dar forma à cobertura de plástico.



Este secador é composto por 4 partes:

Com o sol, o ar quente e úmido de dentro do secador sai pelas aberturas superiores, por ser mais leve do que o ar frio. Isso possibilita que o ar mais frio e mais seco entre no interior, passando pela mesa e pelos grãos. É assim que o secador funciona.



MÓDULO 1

MÓDULO 2

MÓDULO 3

O secador solar é composto de módulos de 2 x 4m. Neste manual, as orientações foram elaboradas para um secador de 3 módulos (4 x 6m). Podem ser feitos mais ou menos módulos em função da necessidade da sua produção. Pode ser construído até mesmo em áreas remotas de difícil acesso, pois todos os materiais industrializados necessários ou são leves e podem ser facilmente transportados ou são substituíveis por materiais que podem ser obtidos em qualquer propriedade rural.

ANTES DE COMEÇAR...

1. Use bambu maduro (superfície opaca, com musgos e líquens, mas não apodrecida), seco, reto e isento de ataque de insetos e fungos.
2. Reúna os materiais e ferramentas.
3. Se possível, trabalhe em uma mesa grande para ajudar no corte e pré-montagem das peças.
4. Não martele pregos no bambu. Todos os furos no bambu devem ser feitos com furadeira e broca.
5. Use equipamentos de proteção individual: luvas, óculos de segurança e sapato fechado.



Se a execução for feita com a ajuda de várias pessoas, forme frentes de trabalho:

A

- gabarito
 - escavação dos buracos
 - fundação
- (passos 1, 2, 5)



Mínimo de 3 pessoas sugerido

B

- corte dos bambus
 - cruzeiros
 - estrutura cobertura
- (passos 4, 6, 11, 14)



Mínimo de 4 pessoas sugerido

C

- costura dos moldes da fundação
 - tela da mesa
 - corte e colagem de plástico
- (passos 3, 10, 13, 15, 18)



Mínimo de 4 pessoas sugerido

D

- estrutura da mesa
 - travamentos laterais
 - coberturas e portas
- (passos 7, 8, 9, 12, 16, 17)



! A quantidade mínima de pessoas por frente de trabalho é dois. No entanto, alguns passos demandam mais pessoas para facilitar a execução.

PEÇAS DE BAMBU
Dendrocalamus asper (bambu-gigante)

| item | qtde | comprimento (m) | diâmetro (cm) | espessura parede (cm) | cor no manual |
|---------------------------------|------|-----------------|---------------|-----------------------|---------------|
| Caibros | 30 | 2.00 | 3 | - | cinza escuro |
| Borda longitudinal | 2 | 6.45 | 15 | 1.5 | verde escuro |
| Borda transversal | 2 | 4.30 | 15 | 1.5 | verde claro |
| Diagonal da cruz | 8 | 1.40 | 5 a 15 | 1.0 | cinza claro |
| Estrado inferior (transversal) | 21 | 4.30 | 10 | 1.5 | laranja |
| Estrado superior (longitudinal) | 48 | 3.20 | 2 | - | amarelo |
| Pilar da cruz | 4 | 2.80 | 15 | 1.5 | azul claro |
| Portas | 12 | 2.20 | 3 | - | rosa claro |
| Tensionamento da cobertura | 6 | 2.00 | 3 | - | roxo |
| Travamentos laterais | 8 | 1.60 | 3 | - | preto |
| Viga da cobertura | 3 | 7.15 | 15 | 1.5 | azul escuro |
| Viga da cruz | 4 | 3.70 | 15 | 1.5 | rosa escuro |
| Viga da mesa | 3 | 6.45 | 15 | 1.5 | vermelho |

*quando não há especificação de espessura, adotar a máxima possível

*cortar todas as peças com 10cm a mais para ajustes

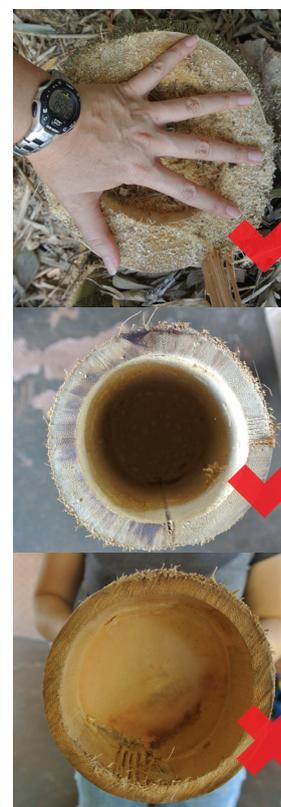
Preserve os nós.



Procure peças retas.



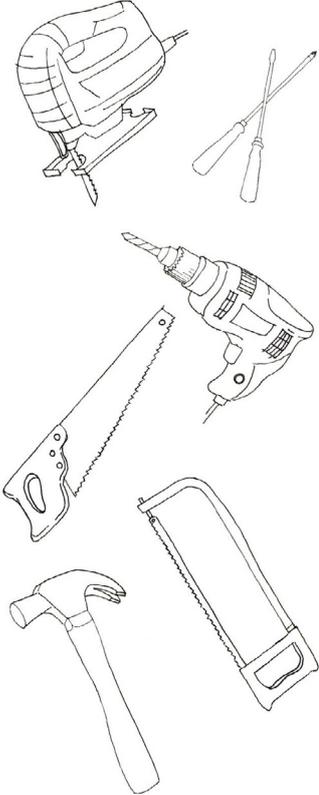
Use paredes espessas.



Materiais para secador solar de 3 módulos

| material | qtde | finalidade |
|---|-----------|--|
| Abraçadeira de plástico (40cm, pacote com 100) | 3 un. | estrado e tela metálica (pode ser substituído por 3kg |
| Abraçadeira de plástico (15cm, pacote com 100) | 2 un. | de arame recozido) |
| Adesivo de contato (galão de 3.3 litros) | 3 un. | plástico da cobertura, portas, laterais, mesa |
| Anel de borracha (diâmetro interno 5/16") | 92 un. | furos das peças de bambu nas fixações com barra roscada |
| Anel de borracha (diâmetro interno 1/4") | 92 un. | furos das peças de bambu nas fixações com parafuso e arruela |
| Arame recozido | 3kg | viga da mesa, viga da cobertura, estrado inferior |
| Arruela (5/16") | 92 un. | conexões com barra roscada |
| Arruela (1/4") | 92 un. | fixações com parafuso |
| Barra roscada (5/16", 1m) | 21 un. | conexões da estrutura de bambu |
| Cimento (50kg) | 4 sacos | solo-cimento das fundações |
| Cordão de polipropileno resistente a UV (fio 3.5, rolo de 100m) | 1 un. | tensionamento da cobertura |
| Estaca de madeira (0.06 x 0.06 x 1m) | 14 un. | gabarito |
| Linha de nylon para pedreiro (rolo de 100m) | 1 un. | gabarito e costura das fundações |
| Lixa para madeira (grão 80) | 10 folhas | limpeza de arestas, pontas e farpas dos bambus |
| Parafuso para madeira (5cm) | 76 un. | diagonais das cruces e caibros da cobertura |
| Parafuso para madeira (8cm) | 32 un. | portas, peças de tensionamento da cobertura e travamentos |
| Plástico de toldo (branco, 2m de largura) | 1.5m | bordas do plástico da cobertura (2 tiras de 20cm de largura, |
| Plástico transparente de estufa (8m de largura) | 12m | 7.45m de comprimento) |
| Porca (5/16") | 184 un. | cobrir o secador solar (veja como cortar o plástico no 13º passo) |
| Prego (17 x 21) | 50 un. | conexões da estrutura de bambu (metade são contraporcas) gabarito |
| Tábua (20cm de largura, 3m) | 4 un. | gabarito e base para não pisar na tela |
| Tábua (20cm de largura, 4m) | 4 un. | gabarito e base para não pisar na tela |
| Tecido – lona ou brim, pode ser tecido usado (1.6m de largura) | 7m | acabamento entre plástico, bambu e telas (cortado em tiras de 15cm) |
| Tela de aço para pinteiro ou outra tela de aço ou tela de plástico resistente a UV (1.5m de largura) | 20m | cobrimento da mesa (veja como cortar a tela no 10º passo) |
| Tela de nylon (1.5m de largura) | 20m | cobrimento da mesa (veja como cortar a tela no 10º passo) |
| Tela de sombreamento/sombrite (4m de largura) | 10m | moldes da fundação (veja como cortar a tela no 3º passo) |
| Tinta asfáltica (lata 900ml) | 1 un. | base dos pilares em cruz enterrados |

Ferramentas para secador solar

| ferramentas e equipamentos | quantidade | |
|---|------------|--|
| Alicate universal | 1 |  |
| Arco de serra | 1 | |
| Balde | 1 | |
| Broca longa de aço rápido (3/8" ou 10mm) | 1 | |
| Cavadeira manual (cavocate) | 1 | |
| Chave combinada (1/2" ou 13mm) | 2 | |
| Chave de fenda | 1 | |
| Chave Philips | 1 | |
| Enxada | 1 | |
| Esquadro | 1 | |
| Estilete | 1 | |
| Facão | 1 | |
| Furadeira | 1 | |
| Grosa | 1 | |
| Jogo de brocas de aço rápido | 1 | |
| Jogo de serras copo para madeira | 1 | |
| Lápis de carpinteiro | 1 | |
| Lima | 1 | |
| Linha de nylon para pedreiro | 1 | |
| Mangueira de nível transparente | 1 | |
| Martelo | 1 | |
| Nível de bolha | 1 | |
| Pá de ponta (pá cortadeira) | 1 | |
| Soquete de madeira para compactar | 1 | |
| Pincel | 1 | |
| Serra tico-tico | 1 | |
| (é desejável, mas os cortes curvos podem ser substituídos por cortes em V, feitos por um arco de serra) | | |
| Tesoura | 1 | |
| Torquês | 1 | |
| Trena (8 m) | 1 | |

Essa é uma indicação de quantidade mínima e varia conforme o número de ajudantes disponíveis. Leia o manual e revise.

REFERÊNCIAS

REFERENCES

REFERENCIAS

Milani, A.P.S.; Aranda Junior, M.L.; Yuba, A.N. Cartilha para montagem de cobertura em bambu para moradias rurais. Fundect/MS. 2016. 43p.

Oliveros T., C. E., Ramírez G., C. A., Sanz U., J. R., Peñuela M., A. E. Secador Parabólico Mejorado. Avances Técnicos - Cenicafé. Manizales, ISSN - 0120 – 0178, out. 2008. Disponível em: https://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/avances_tecnicos/avance_tecnico_0376. Acesso em: 01 set. 2017.

AGRADECIMENTOS

Este manual é fruto de alguns anos de trabalho e colaboração de diversas pessoas. Ainda mais, ele se concretiza por acreditarmos no potencial dos materiais naturais como uma alternativa capaz de diminuir custos e garantir bom desempenho das estruturas e também na necessidade das experiências de projeto serem experimentadas, compartilhadas e melhoradas no decorrer do processo de elaboração, não se mantendo apenas como um desenho em uma folha de papel.

As experimentações com bambu somente foram possíveis graças ao empenho de pessoas como Sr. Alberto e sua equipe e Sr. Alfredo que auxiliaram no fornecimento, corte e transporte das varas até a UFMS, Campo Grande/MS. Nosso reconhecimento também a todos que integram o Grupo de Pesquisa Canteiro Experimental UFMS, àqueles que frequentam o Laboratório de Inteligência Artificial, Eletrônica de Potência e Eletrônica Digital – Batlab, e demais apreciadores do tema que de uma maneira ou outra ajudaram na produção dos produtos detalhados neste documento.

Nosso apreço aos colaboradores citados nessa publicação que participaram em tantas atividades, por vezes desgastantes. Valorizamos imensamente o tempo despendido com o projeto, pois sem essa ajuda não seria possível atingir os resultados conquistados.

Graduandos do Curso de Arquitetura e Urbanismo tiveram papéis extremamente importantes na produção desse material e, além de agradecer-lhes, depositamos nossa esperança e torcida para que sejam futuros profissionais responsáveis por decisões projetuais sempre adequadas ao contexto social, econômico e ambiental de suas obras, tal como primamos aqui.

Aos órgãos apoiadores e financiadores, Comissão Fulbright, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS e Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PROPP, nossa consideração e agradecimento.

Em especial, nossa gratidão às comunidades da Aldeia Guató (Corumbá/MS/Brasil), Mount Pleasant e Portland (Jamaica) que atuaram em mutirão, junto com os autores, na produção de estruturas nestes locais desde a coleta dos bambus até a montagem dos produtos. Além de ter trabalhado em conjunto, a população foi responsável por fornecer as primeiras impressões sobre pontos falhos ou pouco explicativos desses manuais, que puderam ser corrigidos posteriormente.