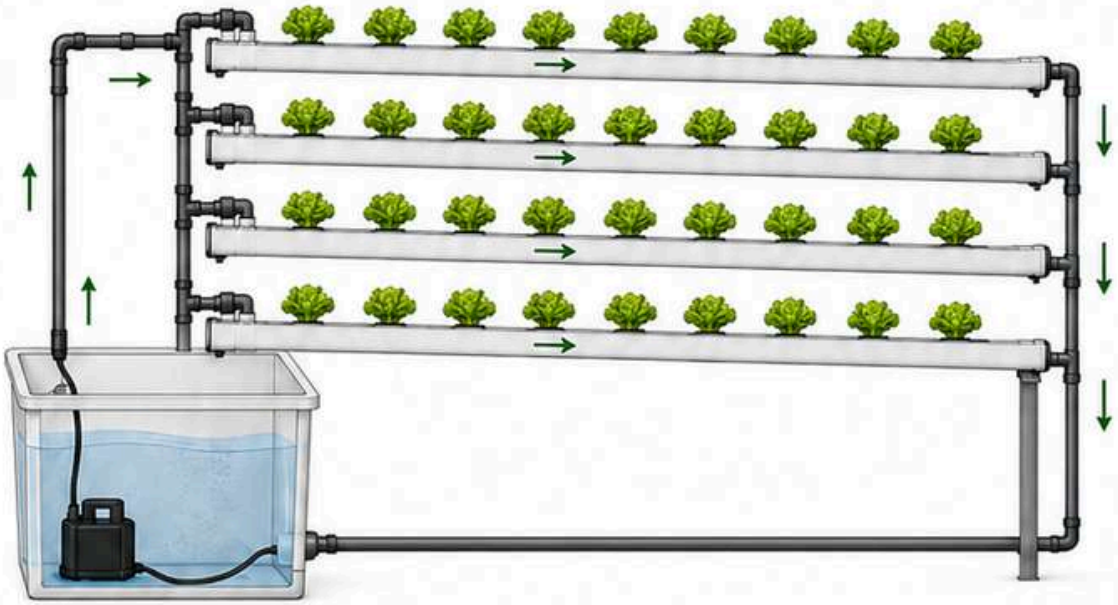
MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 8 — BANCADA NFT — 30 ALFACES

5 linhas.

ROTINA DE MANUTENÇÃO

O que verificar diariamente e semanalmente para manter o sistema funcionando bem.



VERIFICAÇÃO DIÁRIA

Nível da solução
Confira se a solução está no nível adequado no reservatório.

Bomba
Verifique se a bomba está funcionando normalmente e sem ruídos estranhos.

Fluxo
Confirme se a solução está fluindo de forma contínua por todas as calhas.

Aspecto geral das plantas
Observe a cor, turgidez e crescimento das alfaces. Qualquer mudança pode indicar um problema.

VERIFICAÇÃO SEMANAL

pH e CE
Meça o pH e a Condutividade Elétrica (CE) e ajuste conforme necessidade.

Raízes
Verifique o tamanho, cor e saúde das raízes através das aberturas das calhas.

Algas
Cheque se há algas nas calhas, conexões e no reservatório.

Limpeza
Limpe o reservatório, bomba e entradas das calhas se houver acúmulo de sujeira.

Conexões
Confira se todas as conexões estão firmes e sem vazamentos.

Sinais de problema
Fique atento a qualquer alteração no sistema ou nas plantas.

ATENÇÃO

Água, equipamentos e materiais limpos são essenciais. Sistemas recirculantes podem disseminar problemas radiculares (doenças e patógenos) rapidamente por todo o circuito.

SINAIS DE ALERTA

- Queda no fluxo
- Água suja
- Algas excessivas
- Raízes escurecidas
- Folhas com problema
- Vazamentos de solução

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

Bancada NFT — 36 Alfaces

Sistema hidropônico NFT com 6 linhas de cultivo para 36 plantas de alface.



DADOS TÉCNICOS

- Cultura-base do projeto: **Alface**
- Capacidade: **36 plantas**
- Sistema: **NFT (recirculante)**
- Configuração: **6 linhas × 6 plantas**
- Dimensões externas finais: **ver página 2**
- Energia elétrica: **Necessária**
- Bomba: **Usa**
- Nível: **Intermediário**

PRINCÍPIO DO SISTEMA

1. A solução sai do reservatório e percorre os perfis.
2. As raízes recebem um filme de solução nutritiva.
3. O excesso retorna ao reservatório.

Observação:
Projeto dimensionado para alface em bancada com 6 linhas.

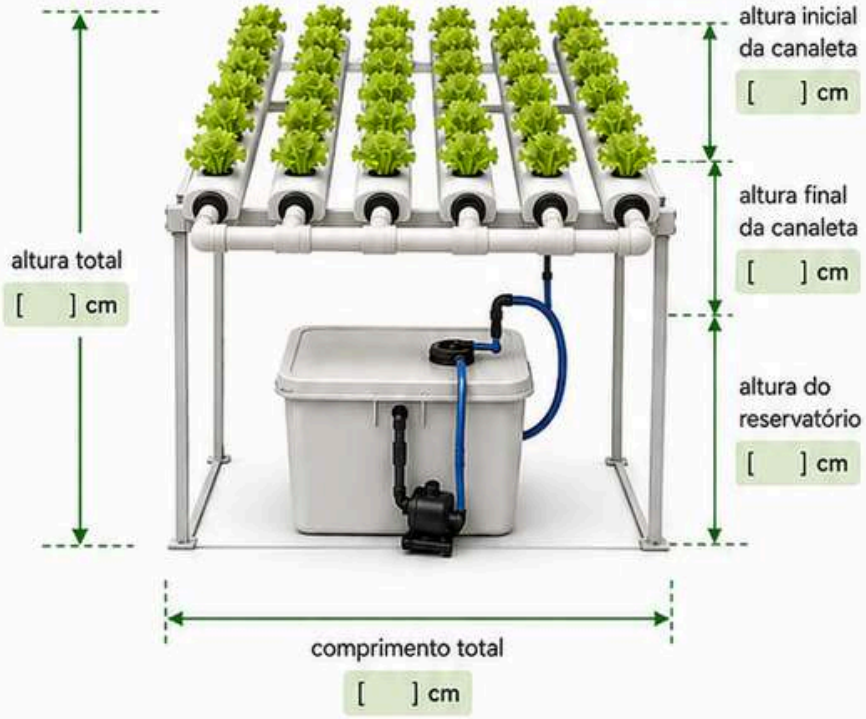
MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

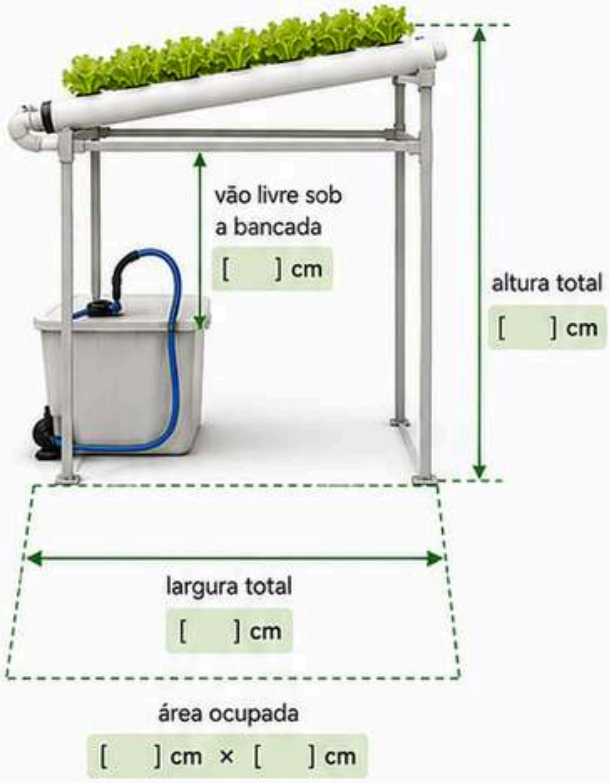
MEDIDAS GERAIS

Vista frontal, lateral e superior da bancada NFT.

VISTA FRONTAL



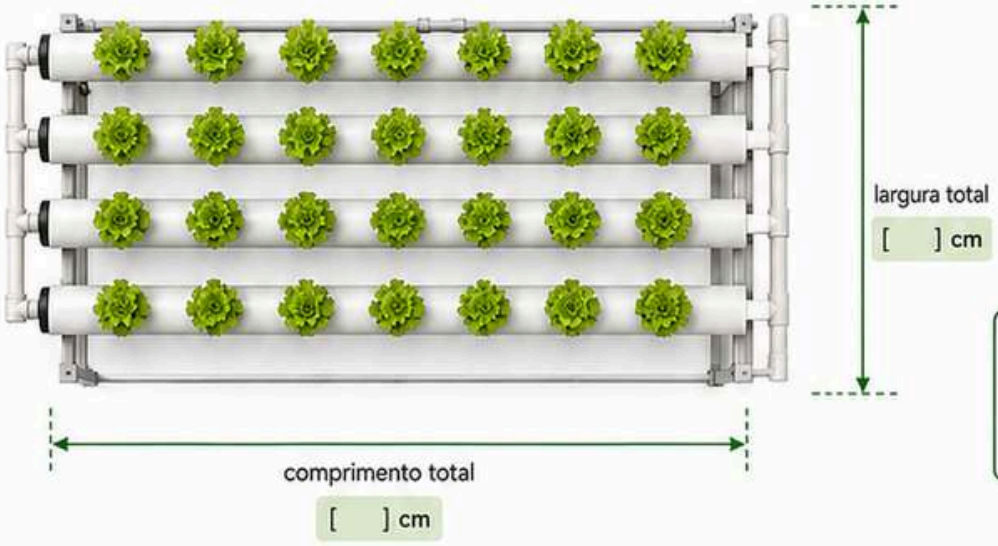
VISTA LATERAL



área ocupada

[ ] cm × [ ] cm

VISTA SUPERIOR



Inserir as medidas finais definidas para o projeto 9.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES
PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

COMO O SISTEMA FUNCIONA

Fluxo básico da solução nutritiva no sistema NFT.

1 CAPTAÇÃO NO RESERVATÓRIO

A bomba capta a solução nutritiva do reservatório por meio da mangueira com filtro.

2 ENVIO PELA BOMBA

A bomba pressuriza e envia a solução pela mangueira de alimentação até a bancada.

3 DISTRIBUIÇÃO AOS PERFIS

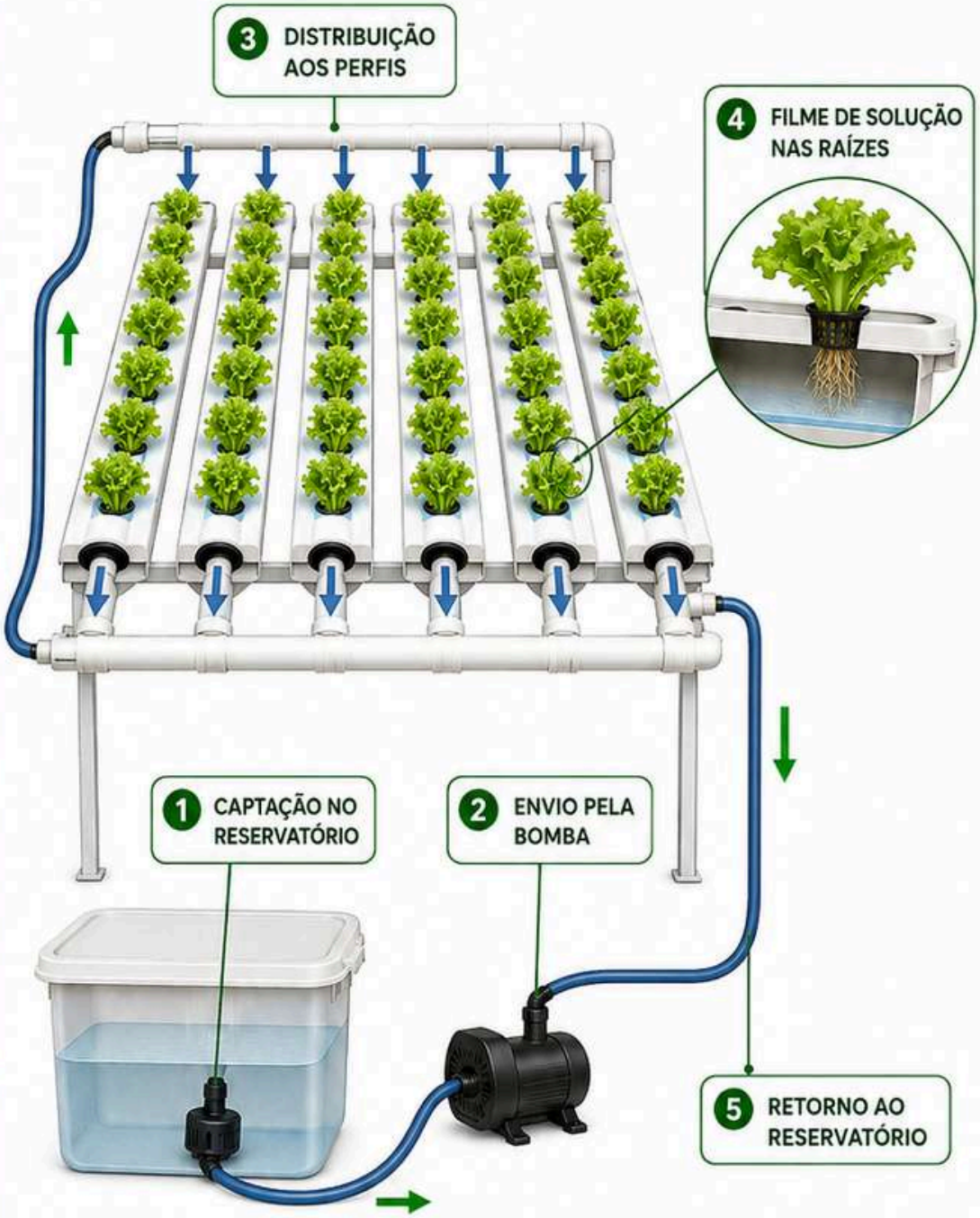
A solução chega ao cabeçalho de distribuição e se divide igualmente entre os 6 perfis NFT.

4 FILME DE SOLUÇÃO NAS RAÍZES

A solução forma um filme fino que percorre toda a base dos perfis, mantendo as raízes sempre nutridas.

5 RETORNO AO RESERVATÓRIO

Ao final dos perfis, a solução retorna por gravidade à caixa, fechando o ciclo e reiniciando o processo.



CICLO CONTÍNUO E EFICIENTE

A solução nutritiva circula em um ciclo fechado, sem desperdícios, garantindo oxigenação, nutrição constante e maior economia.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

LISTA COMPLETA DE MATERIAIS

Peças principais para montar a bancada NFT com 6 linhas.

QUANTIDADE	PEÇA	DIMENSÃO/ESPECIFICAÇÃO	FUNÇÃO
6 unidades	 **Perfis NFT**	Perfil NFT padrão (para sistemas NFT). Definir comprimento conforme o dimensionamento final.	Conduzem a solução nutritiva e suportam as plantas.
1 unidade	 **Reservatório**	Capacidade: definir conforme o dimensionamento final (ex.: 80 L ou mais).	Armazena a solução nutritiva.
1 unidade	 **Bomba submersa**	Vazão recomendada: definir conforme o dimensionamento final.	Recalca a solução nutritiva para os perfis NFT.
1 unidade	 **Mangueira de alimentação**	Mangueira flexível. Diâmetro: definir conforme o dimensionamento final.	Conduz a solução da bomba até a linha de distribuição.
1 unidade	 **Linha principal de distribuição**	Tubo PVC. Diâmetro: definir conforme o dimensionamento final.	Distribui a solução igualmente para as 6 linhas NFT.
Conjunto	 **Conexões e registros**	Joelhos, tês, luvas, uniões, registro de esfera. Diâmetros: definir conforme o sistema.	Permitem conexões, interligações e controle do fluxo.
1 conjunto	 **Estrutura de suporte**	Metal galvanizado ou PVC. Dimensões: definir conforme o dimensionamento final.	Sustenta os perfis NFT na inclinação correta para o escoamento.
36 unidades	 **Vasos/cestos hidropônicos**	Cesto hidropônico padrão para NFT (compatível com o furo dos perfis).	Acomodam as mudas e o substrato.
6 unidades	 **Tampões/ terminações**	Tampões de fechamento para as extremidades dos perfis NFT.	Vedam as extremidades dos perfis e evitam vazos.
6 unidades	 **Tubos de retorno**	Tubos PVC. Diâmetro: definir conforme o dimensionamento final.	Devolvem a solução nutritiva dos perfis ao reservatório.
Conjunto	 **Fixadores/ abraçadeiras**	Abraçadeiras metálicas ou plásticas e cintas plásticas.	Fixam mangueiras, tubos e componentes na estrutura.
1 unidade	 **Temporizador** (quando aplicável)	Tomada temporizada para controle do funcionamento da bomba.	Automatiza os ciclos de irrigação.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

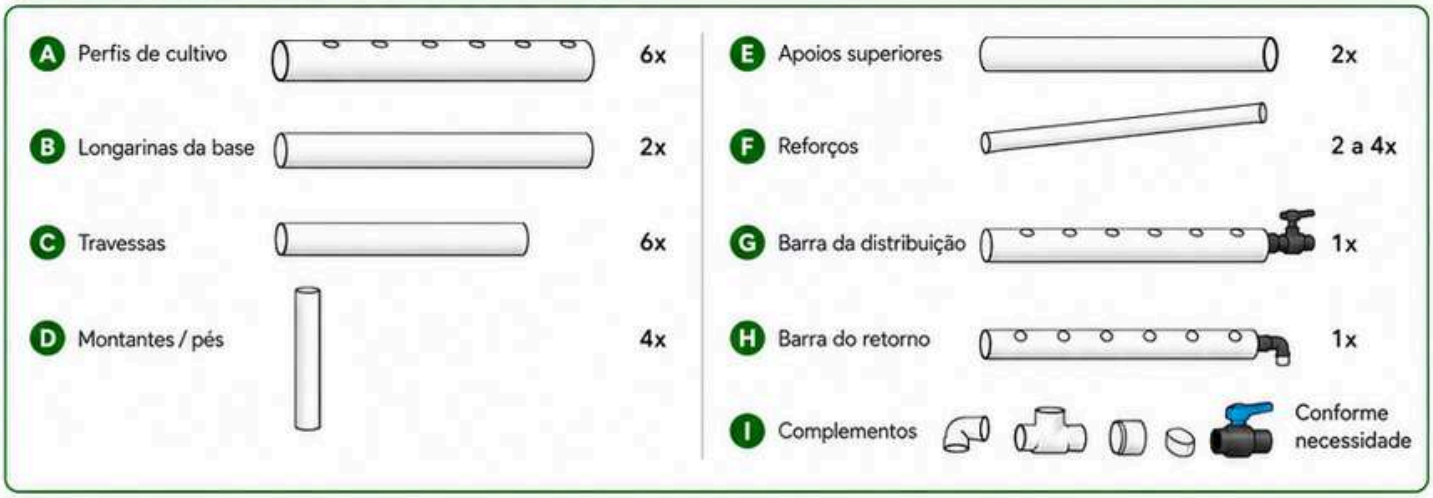
PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

LISTA DE CORTES

Plano de corte das peças estruturais e dos perfis.

Peça	Quantidade	Comprimento	Observação
A — Peça A — perfis de cultivo	6 unidades	Conforme página 2 (comprimento dos perfis de cultivo)	PVC Ø 75 mm com furos para as plantas.
B — Peça B — longarinas da base	2 unidades	Conforme página 2 (comprimento da bancada)	Tubos de PVC (base lateral).
C — Peça C — travessas	6 unidades	Conforme página 2 (6 travessas)	Tubos de PVC (entre os perfis).
D — Peça D — montantes/pés	4 unidades	Conforme página 2 (altura da bancada)	Tubos de PVC (verticais).
E — Peça E — apoios superiores	2 unidades	Conforme página 2 (comprimento da bancada)	Tubos de PVC (superior frontal e traseira).
F — Peça F — reforços	2 a 4 unidades	Definir no dimensionamento final da bancada	Para estabilidade da estrutura.
G — Peça G — barra da distribuição	1 unidade	Conforme página 2 (largura da bancada)	Tubo de PVC com conexões e registros.
H — Peça H — barra do retorno	1 unidade	Conforme página 2 (largura da bancada)	Tubo de PVC com conexões.
I — Peça I — complementos	Conforme necessidade	Conforme necessidade do projeto	Curvas, joelhos, tês, uniões e tampas.

PLANO DE CORTE — VISÃO GERAL DAS PEÇAS



Observação:
Os comprimentos podem variar conforme o dimensionamento final do projeto.
Consulte as dimensões e referências na página 2.

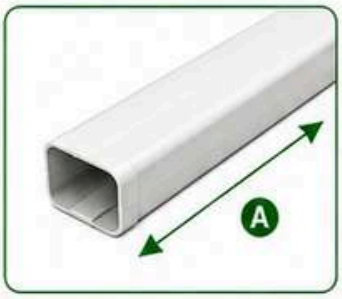
MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

PREPARANDO O PERFIL DE CULTIVO

Marcação, furação e organização dos perfis NFT.

1



MEÇA O PERFIL

Defina o comprimento do perfil **(A)**.

Anote esta medida para todas as marcações.

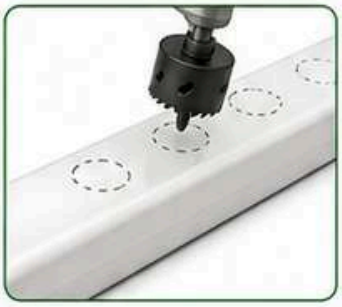
2



CONFIRA A SEÇÃO

Verifique se a seção/ diâmetro **(B)** é compatível com as conexões usadas no sistema NFT.

3



MARQUE E FURO

Marque 6 posições igualmente espaçadas e faça os furos para as plantas.

Utilize serra copo do diâmetro do copo.

4

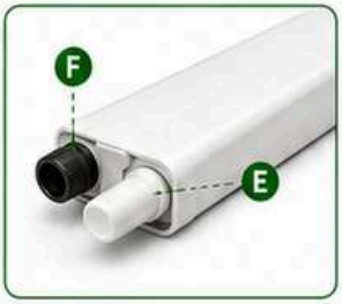


CONFIRA AS POSIÇÕES

Cada perfil deve ter 6 furos para as plantas.

No projeto com 6 linhas, totalizam **36 posições.**

5



INSTALE AS CONEXÕES

Posicione e fixe:

- **F** Entrada de água (lado da alimentação)
- **E** Retorno de solução (lado de saída)



DADOS TÉCNICOS

Comprimento do perfil **(A)**:	**Definir conforme o dimensionamento final**
Seção/diâmetro compatível **(B)**:	Definir conforme as conexões do sistema
Furos por perfil:	**6 furos**
Total de posições:	**36 posições no projeto (6 linhas × 6 furos)**
Distância entre centros **(D)**:	Definir conforme o dimensionamento final
Distância do primeiro furo à ponta **(C)**:	Definir conforme o dimensionamento final
Posição da entrada **(F)**:	**Lado da alimentação**
Posição do retorno **(E)**:	**Lado de saída**

DICAS IMPORTANTES

- Mantenha os furos alinhados e bem centralizados.
- Use caneta permanente para marcações precisas.
- Rebarbe as bordas dos furos para não danificar as raízes.
- Teste as conexões antes da montagem na bancada.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

MONTANDO A ESTRUTURA DE SUPORTE

Ordem visual de montagem da base, travessas e apoios.

1 BASE

Monte a base retangular unindo os tubos laterais e frontais com as conexões de canto.

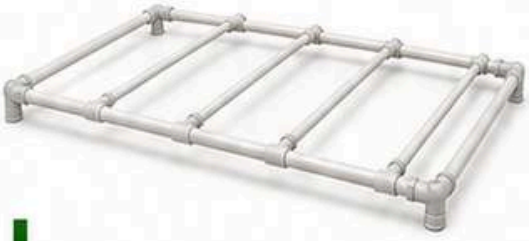
ver medidas na página 2



2 TRAVESSAS

Instale as travessas internas entre as laterais para dar suporte às linhas de cultivo.

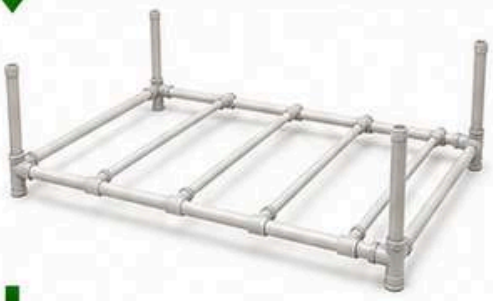
ver medidas na página 2



3 PÉS / MONTANTES

Encaixe os tubos verticais nos cantos da estrutura para formar os pés de sustentação.

ver medidas na página 2



4 APOIOS SUPERIORES

Instale os tubos superiores laterais e frontais unindo os montantes para dar rigidez à estrutura.

ver medidas na página 2



5 CONJUNTO ESTRUTURAL PRONTO

Estrutura de suporte pronta para receber as linhas de cultivo NFT e o reservatório hidropônico.



CONFERÊNCIA FINAL

Estabilidade
A estrutura deve estar firme e sem balanços.

Nivelamento
Confirme se a base está nivelada para garantir o fluxo correto da água.

Fixação
Todas as conexões devem estar bem encaixadas.

Alinhamento das linhas
As travessas devem estar paralelas e igualmente espaçadas.

Espaço para reservatório
Verifique se há espaço adequado abaixo da estrutura para o reservatório de solução.

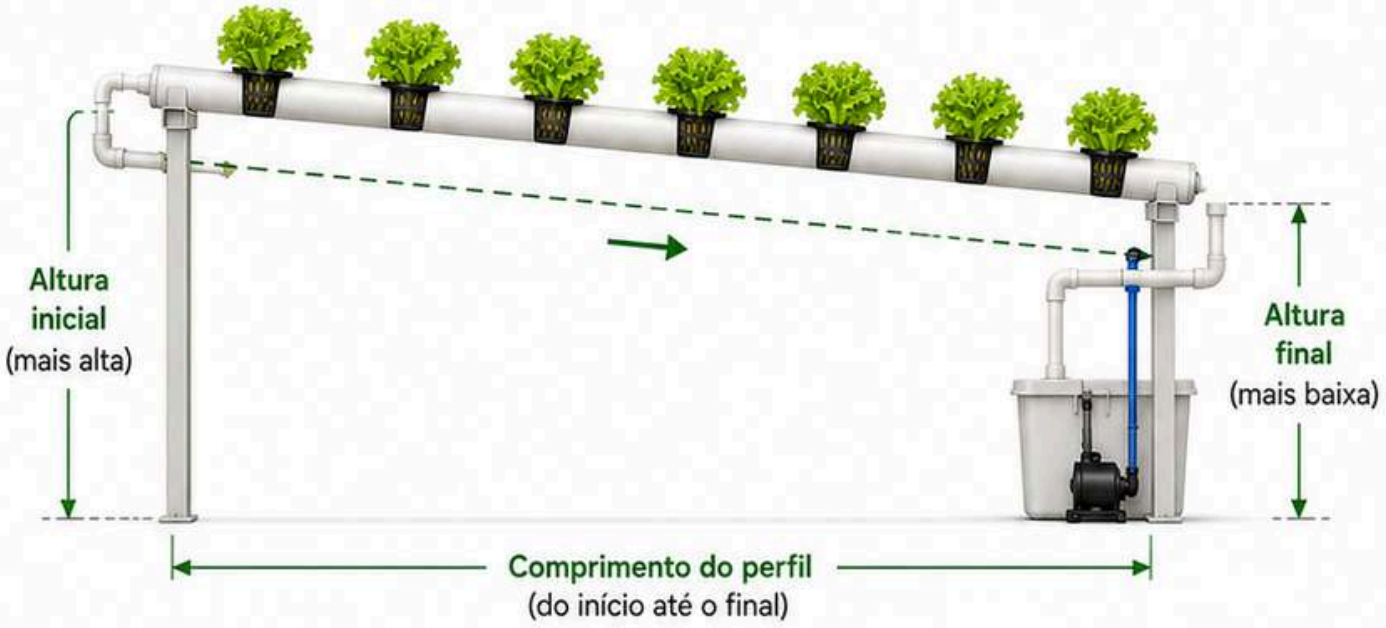
Observação:
Siga as medidas indicadas na página 2 para garantir o encaixe correto das linhas e do reservatório.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

CRIANDO A DECLIVIDADE CORRETA

Inclinação recomendada para o sistema NFT.



DECLIVIDADE RECOMENDADA

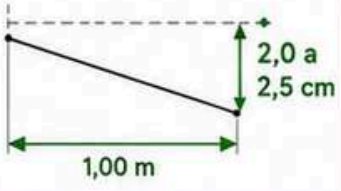
2,0% a 2,5%

FÓRMULA PARA CÁLCULO DA DECLIVIDADE

$$\text{Declividade (\%)} = \frac{\text{desnível}}{\text{comprimento}} \times 100$$

EXEMPLO DIDÁTICO

Exemplo: em 1,00 m, o desnível fica entre **2,0 e 2,5 cm.**



IMPORTANTE

Aplicar proporcionalmente ao comprimento real do perfil.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

INSTALANDO RESERVATÓRIO E BOMBA

Posicionamento do reservatório e montagem da alimentação.



1 Local do reservatório

Posicione o reservatório abaixo da bancada, em local nivelado e protegido do sol direto.

2 Entrada da bomba

Conexão da mangueira de alimentação na entrada da bomba.

3 Mangueira de alimentação

Conduz a solução do reservatório até a linha principal.

4 Linha principal

Distribui a solução para todos os perfis NFT.

5 Registro para regulagem

Use o registro para ajustar o fluxo de solução de acordo com a necessidade.

6 Retorno ao reservatório

A solução que passa pelos perfis retorna naturalmente ao reservatório por gravidade.

7 Diferença de altura entre reservatório e perfis

Mantenha uma diferença mínima de 10 a 15 cm para garantir o fluxo por gravidade.

10 a 15 cm (mínimo)

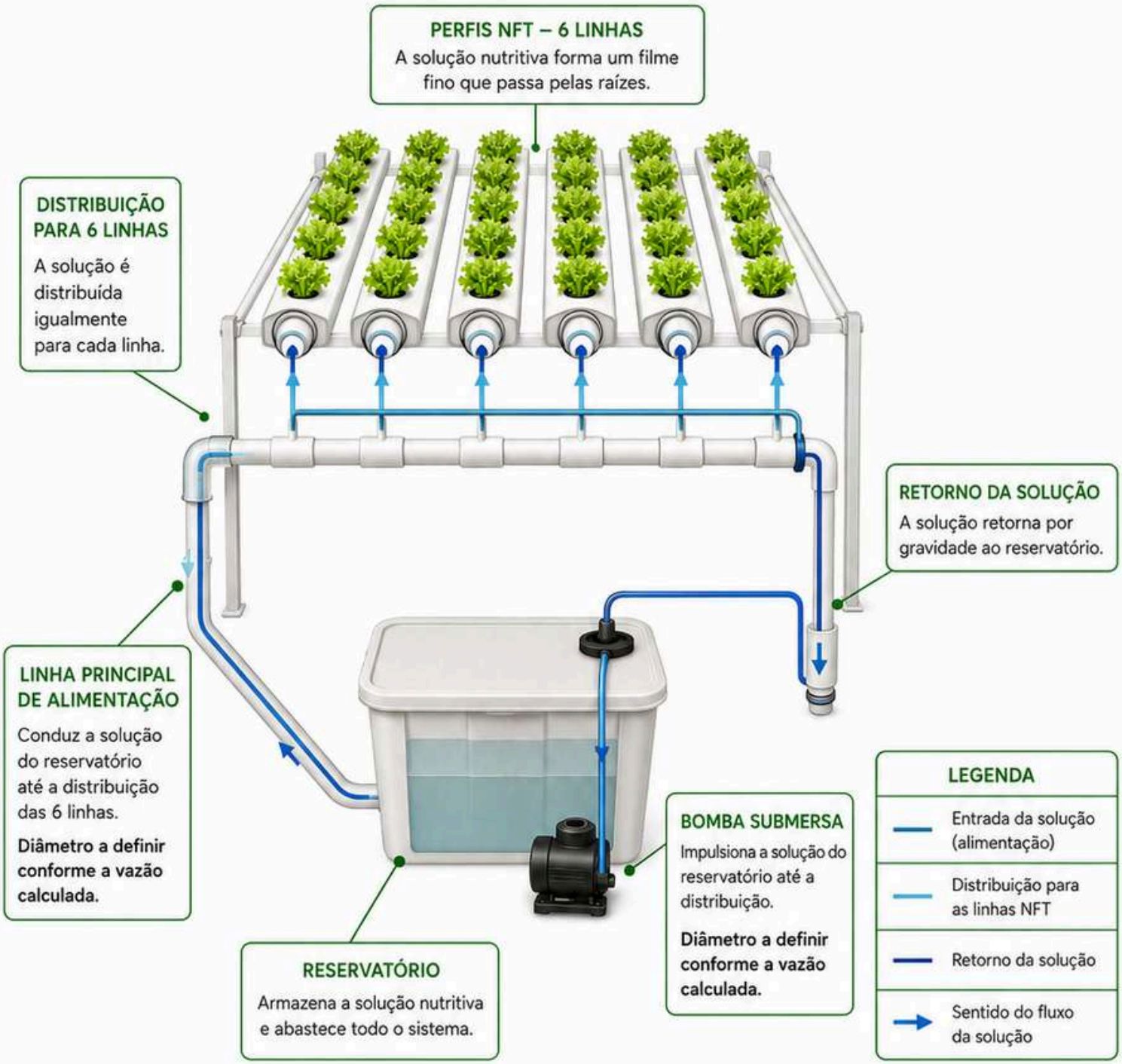
ATENÇÃO A bomba deve ser escolhida pela vazão necessária e pela altura de recalque do sistema, não apenas pela indicação da embalagem.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

CIRCUITO HIDRÁULICO

Caminho da solução nutritiva no sistema com 6 linhas.



IMPORTANTE

Todos os diâmetros das tubulações (alimentação, distribuição e retorno) devem ser definidos conforme a vazão da bomba e a perda de carga do sistema.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

TESTE ANTES DE COLOCAR AS PLANTAS

Faça a conferência hidráulica completa antes de iniciar o cultivo.



1. 
Encha o reservatório com água limpa.

2. 
Ligue a bomba e observe a alimentação das 6 linhas.

3. 
Verifique vazamentos nas conexões, mangueiras e retornos.

4. 
Observe se a água retorna livremente ao reservatório.

5. 
Confira se não há pontos de represamento dentro dos perfis.

6. 
Meça a vazão real na saída e compare com a necessidade do sistema.

7. 
Confirme o desnível ao longo da bancada.

CONFERÊNCIA FINAL

- ☑ sem vazamentos
- ☑ retorno contínuo
- ☑ sem acúmulo de água
- ☑ bomba funcionando
- ☑ declividade mantida

ATENÇÃO

Só coloque as mudas depois que o circuito estiver estável.



MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

PREPARANDO A SOLUÇÃO NUTRITIVA

Entenda o que deve ser medido e ajustado antes de colocar as plantas.



PONTOS PRINCIPAIS

- Água limpa e de boa qualidade
- Fertilizante hidropônico adequado
- Medição de pH
- Medição de condutividade elétrica (CE)
- Ajustes conforme cultura e manejo



1. 
Comece com água limpa no reservatório.

2. 
Adicione fertilizante hidropônico conforme a orientação do produto utilizado.

3. 
Misture bem antes de medir.

4. 

Meça o pH e ajuste quando necessário.

5. 

Meça a condutividade elétrica (CE) para acompanhar a concentração da solução.

6. 
Registre as leituras para acompanhar o manejo.

IMPORTANTE

Não existe receita universal. A solução nutritiva depende da cultura, da fase de crescimento e do manejo adotado.

Em alface, o controle de pH e CE faz parte da rotina do sistema.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

TRANSPLANTANDO E COLOCANDO EM FUNCIONAMENTO

Posicione corretamente as mudas e faça a primeira checagem da circulação.

1. 
Transplante as mudas quando estiverem firmes e bem enraizadas.

2. 
Posicione a muda no cesto sem apertar excessivamente as raízes.

3. 
Deixe a base das raízes em contato com o filme de solução nutritiva.

4. 
Distribua as mudas pelas 6 linhas de cultivo.

5. 
Ligue o sistema e confira a circulação em todas as linhas.

6. 
Observe os primeiros dias: murcha, falta de contato com a solução, entupimentos ou falhas de fluxo.



O QUE OBSERVAR

- ✓ raízes alcançando a solução
- ✓ fluxo uniforme
- ✓ mudas firmes
- ✓ sem vazamentos
- ✓ retorno normal

ATENÇÃO

Nos primeiros dias, acompanhe o sistema mais de perto para corrigir falhas rapidamente.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 9 — BANCADA NFT — 36 ALFACES

ROTINA DE MANUTENÇÃO

Saiba o que verificar diariamente e semanalmente no sistema.



VERIFICAÇÕES DIÁRIAS

- nível da solução



- funcionamento da bomba



- fluxo nas linhas



- temperatura e aspecto da água



- sinais visuais nas plantas



VERIFICAÇÕES SEMANAIS

- pH e CE



- limpeza do reservatório e equipamentos



- observação das raízes



- presença de algas



- conferência de mangueiras e conexões



- revisão de eventuais entupimentos



POR QUE ISSO IMPORTA?

Em sistemas recirculantes, água, equipamentos e materiais limpos ajudam a reduzir a disseminação de problemas radiculares pelo circuito.

SINAIS DE ALERTA

- queda de fluxo
- murcha
- raízes escurecidas
- odor na solução
- algas excessivas

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

BANCADA NFT — 48 ALFACES

Estrutura doméstica maior, com distribuição hidráulica dimensionada para várias linhas.



DADOS TÉCNICOS

- Cultura-base do projeto: **Alface**
- Capacidade: **48 plantas** (8 linhas × 6 plantas)
- Sistema: **NFT (Nutrient Film Technique)**
- Dimensões externas finais: **3,00 × 1,45 × 1,15 m**
- Reservatório de referência: **100 L**
- Energia elétrica: **Necessária**
- Bomba: **dimensionada por vazão e altura manométrica**
- Nível: **Intermediário**

OBSERVAÇÃO TÉCNICA

Este projeto possui bomba e conjunto hidráulico recalculados para esta estrutura. Vazão, distribuição, retorno, volume do reservatório e altura manométrica total não devem ser copiados de projetos menores.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

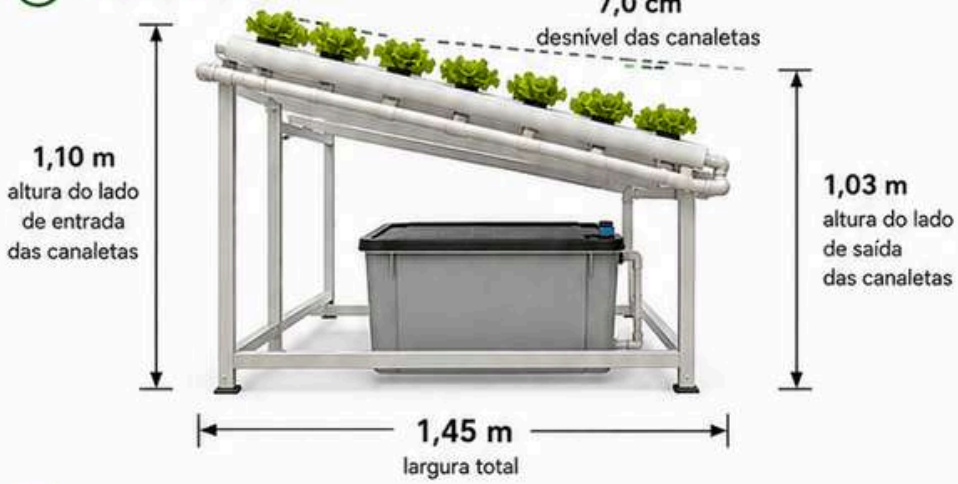
MEDIDAS GERAIS

Vista frontal, lateral e superior com as principais dimensões de referência.

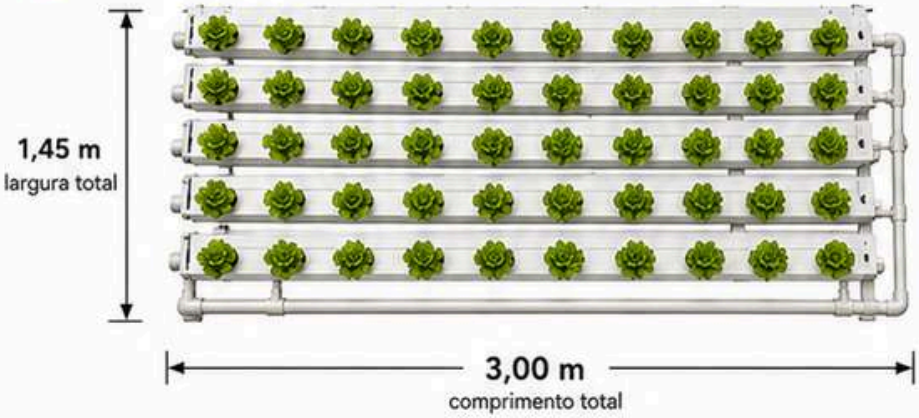
1 VISTA FRONTAL



2 VISTA LATERAL



3 VISTA SUPERIOR



DADOS TÉCNICOS

- Comprimento total: **3,00 m**
- Largura total: **1,45 m**
- Altura total (máxima): **1,15 m**
- Altura do lado de entrada das canaletas: **1,10 m**
- Altura do lado de saída das canaletas: **1,03 m**
- Desnível das canaletas: **7,0 cm**
- Reservatório de referência: **100 L**
- Espaço ocupado aproximado: **3,00 × 1,45 m**

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

COMO O SISTEMA FUNCIONA

Veja o fluxo da solução nutritiva dentro da bancada NFT.



1 Reservatório
Armazena a solução nutritiva que será bombeada para a bancada NFT.

2 Bomba
Impulsiona a solução nutritiva do reservatório para os perfis da bancada.

3 Mangueira de alimentação
Conduz a solução da bomba até o distribuidor, levando-a aos perfis NFT.

4 Distribuidor
Recebe a solução e a distribui uniformemente para todos os perfis da bancada.

5 Perfis NFT / raízes
A solução forma um filme nutritivo fino que corre continuamente pelos canais, banhando as raízes das alfaces.

6 Coletor de retorno
Recolhe o excesso de solução no final dos perfis e direciona de volta ao sistema.

7 Retorno ao reservatório
A solução retorna ao reservatório por gravidade, fechando o ciclo e reiniciando o fluxo.

IMPORTANTE O NFT trabalha com circulação contínua ou temporizada da solução, formando um filme nutritivo fino que passa pelas raízes e retorna ao reservatório.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

LISTA COMPLETA DE MATERIAIS

Quantidade, dimensão de referência e função de cada item.

Quantidade	Peça / Material	Dimensão / Especificação	Função
8 un.	Perfis NFT	100 mm (largura) × 3,00 m (em PVC)	Canais de cultivo com fluxo laminar da solução nutritiva.
1 un.	Reservatório opaco	100 L (com tampa)	Armazenar a solução nutritiva e proteger da luz.
1 un.	Bomba submersa	Selecionada conforme cálculo hidráulico (vazão e altura)	Impulsionar a solução até o distribuidor.
1 un.	Distribuidor / Manifold	PVC 32 mm com 8 saídas (para 8 canais)	Distribuir a solução de forma uniforme para os canais.
1 un.	Coletor de retorno	PVC 50 mm	Coletar a solução dos 8 canais e conduzir de volta ao reservatório.
8 un.	Joelho 90°	PVC 32 mm	Mudança de direção nas conexões do distribuidor.
8 un.	Tê	PVC 32 mm	Conexões do distribuidor / manifold.
2 un.	Registro de esfera	PVC 32 mm	Isolamento e controle do fluxo na distribuição.
2 un.	União	PVC 32 mm	Facilitar desmontagem para manutenção.
2 un.	Redução	PVC 50 mm × 32 mm	Transição entre o coletor (50 mm) e a linha de retorno (32 mm).
3,00 m	Mangueira cristal	20 mm (diâmetro interno)	Alimentação da bomba até o distribuidor.
3,00 m	Tubo PVC	32 mm	Linha de distribuição até o manifold e conexões.
3,00 m	Tubo PVC	50 mm	Linha de retorno do coletor até o reservatório.
48 un.	Cestos de cultivo	Ø 50 mm	Apoiar as mudas nas aberturas dos canais.
48 un.	Mudas / Apoiadores	Alface (variedadas a escolher)	Plantas cultivadas no sistema NFT.
1 kit	Substrato / Apoiador	Espuma fenólica ou substrato leve	Fixar a muda no cesto e manter a umidade na zona radicular.
1 un.	Temporizador digital	127/220 V – programável	Automatizar o ciclo de irrigação da bomba.
1 un.	Estrutura de suporte	Metálica galvanizada ou pintada (aprox. 1,20 × 1,20 × 0,90 m)	Sustentar os perfis com inclinação e altura adequadas.
1 kit	Parafusos, arruelas, abraçadeiras e vedação	Parafusos inox, abraçadeiras plásticas, fita veda rosca	Fixação da estrutura, conexões hidráulicas e vedação.

OBSERVAÇÃO

Evite comprar a bomba sem considerar vazão útil e altura manométrica total do sistema.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

LISTA DE CORTES

Plano de corte de referência para a estrutura e os principais componentes.

Peça	Descrição	Quantidade	Comprimento	Material	Observações
A	Canaleta NFT (com caimento)	8 unidades	3,00 m	PVC 100 mm	Perfuração para copos conforme plantio.
B	Travessa longitudinal (superior)	2 unidades	3,00 m	Metalon 30 × 30 mm	Vigas laterais superiores.
C	Travessa transversal (superior)	4 unidades	1,15 m	Metalon 30 × 30 mm	Distribuir igualmente entre as laterais.
D	Apoio das canaletas	8 unidades	1,15 m	Metalon 30 × 30 mm	Instalar sob cada canaleta.
E	Coluna vertical	4 unidades	1,00 m	Metalon 30 × 30 mm	Pernas da estrutura.
F	Travessa longitudinal (inferior)	2 unidades	3,00 m	Metalon 30 × 30 mm	Base frontal e traseira.
G	Travessa transversal (inferior)	2 unidades	1,15 m	Metalon 30 × 30 mm	Bases laterais.
H	Reforço diagonal	4 unidades	0,90 m	Metalon 30 × 30 mm	Dar rigidez à estrutura.
I	Suporte do reservatório (longitudinal)	2 unidades	1,10 m	Metalon 30 × 30 mm	Apoio inferior do reservatório.
J	Suporte do reservatório (transversal)	2 unidades	0,50 m	Metalon 30 × 30 mm	Apoio inferior do reservatório.
K	Base do reservatório (travessa)	1 unidade	1,00 m	Metalon 30 × 30 mm	Barra frontal opcional.
L	Pés niveladores	4 unidades	—	Plástico ou metal	Ajuste de nível da bancada.

NOTA: Confirme medidas finais após definir o material estrutural e o espaço disponível.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

PREPARANDO O PERFIL DE CULTIVO

Furação, espaçamento e posições de entrada e retorno nos perfis NFT.



DETALHE DA SEÇÃO



CONFERÊNCIA FINAL

- ☑ Conferir alinhamento dos furos.
- ☑ Retirar rebarbas dos furos.
- ☑ Manter todos os perfis com a mesma orientação.
- ☑ Limpar os perfis antes da montagem.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

MONTANDO A ESTRUTURA DE SUPORTE

Passo a passo visual da base, travessas e apoios das canaletas.

1



MONTAR A BASE LONGITUDINAL

Monte o retângulo da base com os perfis longitudinais e frontais.

Dimensões: 3,00 m (C) × 1,15 m (L)

2



FIXAR AS COLUNAS

Fixe as 4 colunas verticais nos cantos da base.

Altura: 1,00 m

3



INSTALAR TRAVESSAS SUPERIORES

Conecte as travessas superiores longitudinais nas colunas.

Altura total: 1,00 m

4

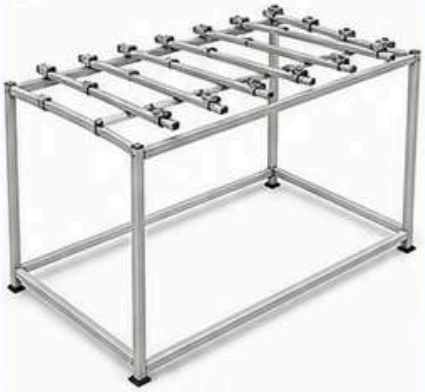


INSTALAR TRAVESSAS TRANSVERSAIS

Instale as travessas transversais entre as laterais superiores.

Quantidade: 6 travessas
Espaçamento: 27 cm (centro a centro)

5



POSICIONAR APOIOS DAS CANALETAS

Fixe os apoios (berços) sobre as travessas transversais, alinhados e nivelados.

Capacidade: 8 linhas × 6 plantas (48 alfaces)

6



INSTALAR REFORÇOS DIAGONAIS E REVISAR O ESQUADRO

Instale os reforços diagonais nas laterais e confira o esquadro da estrutura.

Dica: meça as diagonais — elas devem ser iguais.

OBSERVAÇÃO: Verifique o esquadro e aperte todos os pontos de fixação antes de instalar os perfis.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

CRIANDO A DECLIVIDADE CORRETA

Cálculo e medida física da inclinação das canaletas NFT.

FÓRMULA

Declividade (%) = (desnível / comprimento) × 100

Desnível = diferença de altura entre a entrada e a saída da canaleta.

Comprimento = distância horizontal da canaleta entre entrada e saída.

IMPORTANTE

Declividade recomendada em NFT: aproximadamente **2,0% a 2,5%.**

VISTA LATERAL DA CANALETA (EXEMPLO)



EXEMPLO DE CÁLCULO PARA ESTE PROJETO

- Comprimento da canaleta = **3,00 m**
- Desnível adotado = **6,9 cm (0,069 m)**
- Declividade utilizada = **2,3%**

$$\text{Declividade} = (\text{desnível} / \text{comprimento}) \times 100$$

$$= \frac{0{,}069}{3{,}00} \times 100$$

$$= 0{,}023 \times 100$$

$$= 2{,}3\%$$

APLIQUE A DECLIVIDADE EM TODAS AS 8 LINHAS

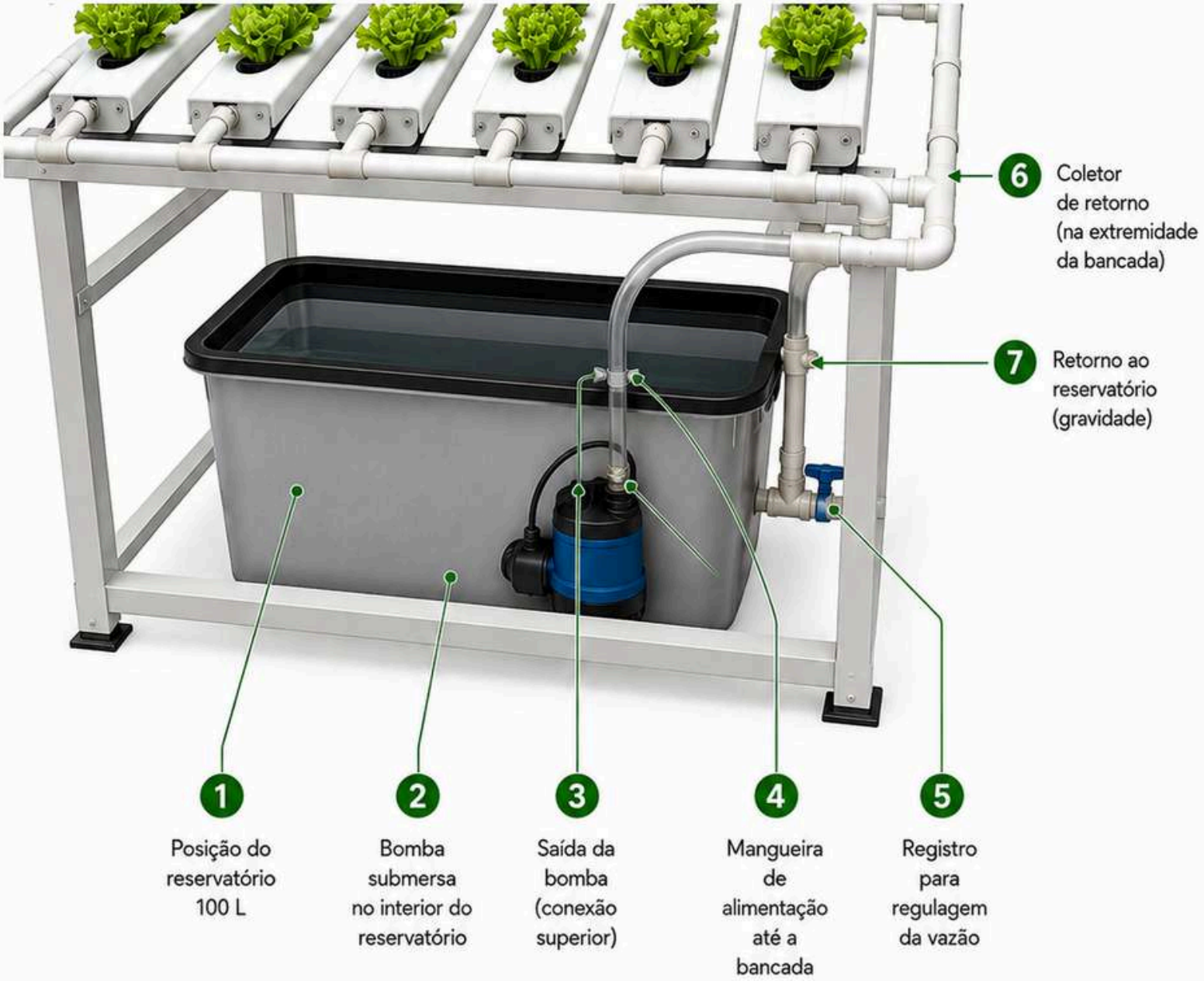
- Verifique se todas as canaletas estão niveladas entre si na altura da entrada.
- Garanta que todas tenham o mesmo desnível (6,9 cm para 3,00 m).
- Confirme a inclinação antes de fixar completamente as canaletas.
- Após o sistema cheio, confirme o fluxo contínuo até o dreno sem pontos de acúmulo.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

INSTALANDO RESERVATÓRIO E BOMBA

Posicionamento do reservatório, ligação da bomba e regulagem inicial.



OBSERVAÇÃO IMPORTANTE

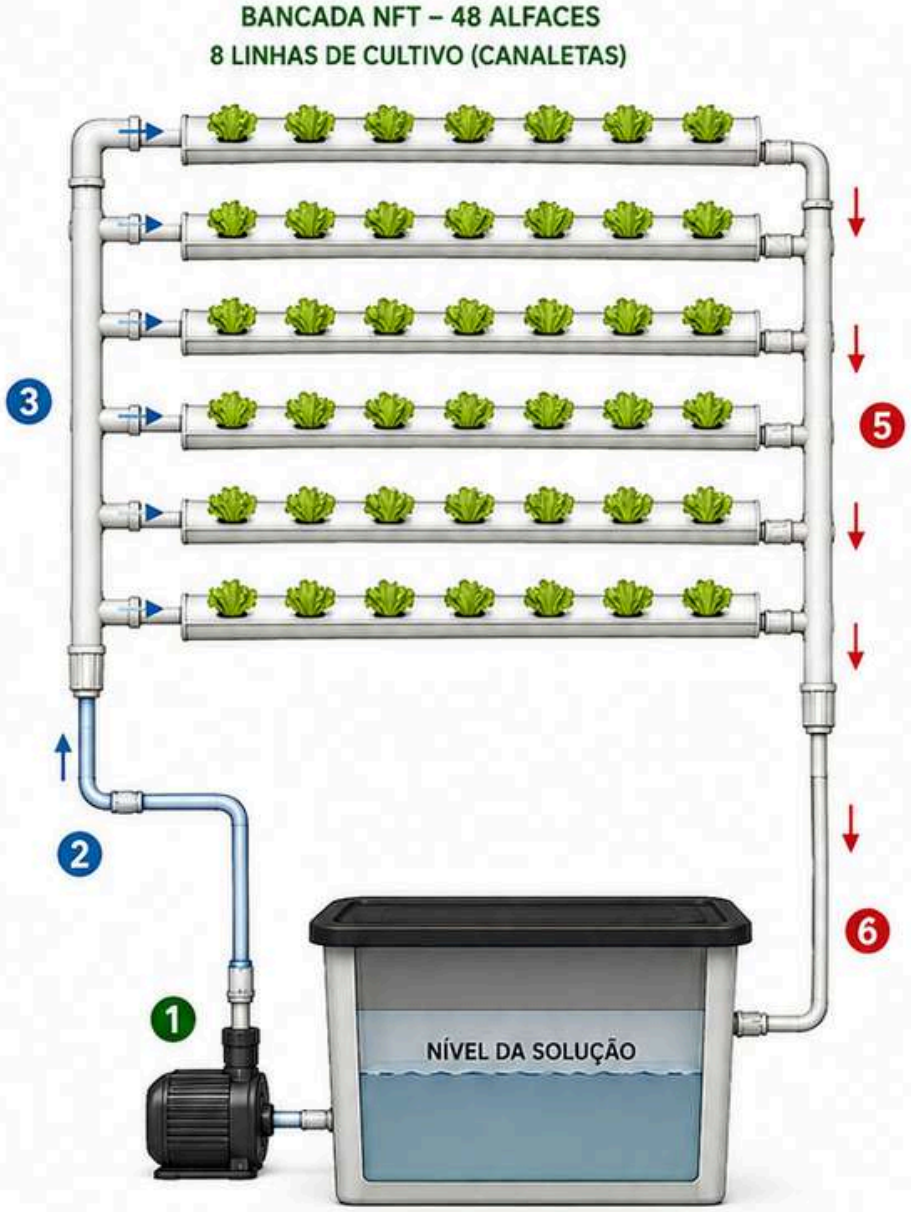
A bomba deve ser escolhida após calcular vazão necessária e altura manométrica total do sistema.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

CIRCUITO HIDRÁULICO

Desenho técnico do caminho da solução nutritiva e dos diâmetros de cada trecho.



LEGENDA DO CIRCUITO

1. **Saída da bomba** — Impulsiona a solução nutritiva para o sistema.
2. **Mangueira de alimentação** — Conduz a solução da bomba até o distribuidor.
3. **Distribuidor** — Distribui a solução para as 8 canaletas de cultivo.
4. **Entrada das canaletas** — A solução entra em cada canaleta pelo lado do distribuidor e escoa em leve declive.
5. **Coletor de retorno** — Reúne a solução que sai das canaletas pelo lado oposto (fim da linha).
6. **Retorno ao reservatório** — A solução retorna ao reservatório por gravidade, fechando o circuito.

SENTIDO DO FLUXO

- Fluxo da solução nutritiva: da bomba → distribuidor → canaletas
- Retorno da solução: das canaletas → coletor → reservatório

DIÂMETROS DE REFERÊNCIA

Alimentação principal (saída da bomba até o distribuidor)	20 mm
Distribuidor (manifold)	32 mm
Retorno / Coletor (coleção e retorno até o reservatório)	50 mm

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

TESTE ANTES DE COLOCAR AS PLANTAS

Verifique o sistema com água limpa antes de iniciar o cultivo.



1 Encha o reservatório com água.



2 Ligue a bomba e observe a alimentação das linhas.



3 Verifique vazamentos em conexões, mangueiras e retornos.



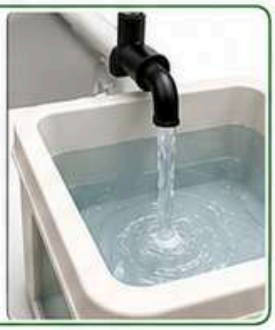
4 Confirme se não há pontos de represamento nas canaletas.



5 Meça a vazão real na saída e compare entre as linhas.



6 Confira o desnível e o retorno da água ao reservatório.



CONFERÊNCIA FINAL

- ✓ sem vazamentos
- ✓ retorno contínuo
- ✓ linhas com fluxo semelhante
- ✓ sem água parada
- ✓ bomba funcionando normalmente

ATENÇÃO

Corrija vazamentos, desnível ou diferenças de fluxo antes de colocar as mudas.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

PREPARANDO A SOLUÇÃO NUTRITIVA

Use água de boa qualidade, fertilizante hidropônico adequado e instrumentos de medição.



1 Água

Use água limpa e adequada ao sistema.

2 Fertilizante hidropônico

Utilize formulação própria para hidroponia, seguindo a orientação do fabricante.

3 pH

Meça e ajuste o pH conforme a cultura e o manejo adotado.

4 Condutividade elétrica (CE)

Acompanhe a concentração da solução com medidor apropriado.

5 Medição e registro

Anote valores e correções para acompanhar o desempenho do sistema.

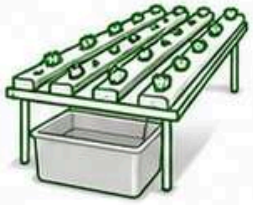
IMPORTANTE

Não existe receita universal.

A solução nutritiva depende da cultura, da fase de desenvolvimento e do manejo.

NO PROJETO 10

- reservatório maior
- distribuição para várias linhas
- monitoramento frequente



MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

TRANSPLANTANDO E COLOCANDO EM FUNCIONAMENTO

Posicione corretamente as mudas e confira a circulação nas primeiras horas.



1. 
   Transplante quando a muda estiver firme e bem formada.

2. 
   Posicione a muda no cesto com substrato leve e estável.

3. 
   Garanta contato das raízes com o filme de solução.

4. 
   Ligue o sistema e confira a circulação em todas as linhas.

5. 
   Observe as primeiras horas e os primeiros dias.

OBSERVE NOS PRIMEIROS DIAS

- ✓ mudas firmes
- ✓ raízes alcançando a solução
- ✓ fluxo contínuo
- ✓ sem murcha excessiva
- ✓ sem entupimentos

SINAL DE AJUSTE

Se alguma linha receber menos fluxo ou se as mudas perderem turgor, revise alimentação, nivelamento e posição das raízes.

MÓDULO 3 — BANCADAS MAIORES

PROJETO 10 — BANCADA NFT — 48 ALFACES

ROTINA DE MANUTENÇÃO

Acompanhe o sistema diariamente e semanalmente para manter estabilidade e higiene.



VERIFICAÇÕES DIÁRIAS

- nível da solução
- bomba em funcionamento
- fluxo nas linhas
- aspecto das mudas
- presença de vazamentos

VERIFICAÇÕES SEMANAIS

- medir pH e CE
- inspecionar raízes
- observar algas
- limpar reservatório e conexões acessíveis
- registrar ajustes e ocorrências

PONTOS DE ATENÇÃO

- água e materiais sempre limpos
- sistemas recirculantes podem espalhar problemas radiculares
- corrija obstruções e acúmulos rapidamente

SINAIS DE PROBLEMAS


murcha


fluxo fraco


odor anormal


raízes escurecidas


algas excessivas

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 11 — TORRE HIDROPÔNICA VERTICAL — 28 PLANTAS

Torre Hidropônica Vertical – 28 Plantas

Sistema hidropônico vertical recirculante, baseado em torre alimentada pelo topo, para cultivo compacto de folhosas, ervas e morango.



Observação:
projeto baseado em torre vertical documentada para 28 plantas.

DADOS TÉCNICOS

- Capacidade: **28 plantas**
- Sistema: **Vertical recirculante**
- Estrutura-base: **Poste vinílico 5 × 5 pol**
- Altura recomendada da torre: **5 a 6 pés**
- Reservatório: **45 galões**
- Bomba: **submersível 400 GPH**
- Energia elétrica: **necessária**
- Nível: **intermediário**

PRINCÍPIO DO SISTEMA

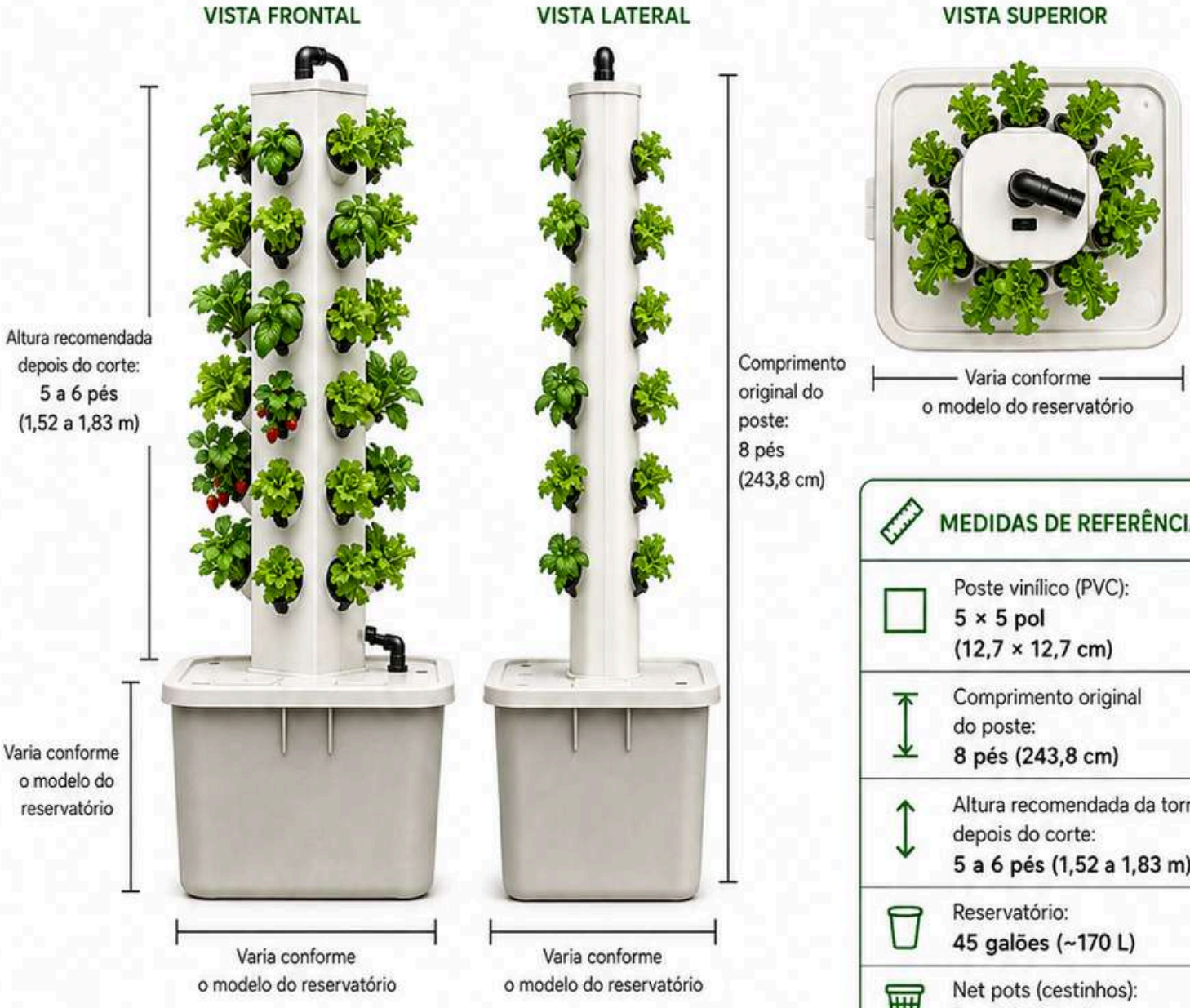
1. A solução nutritiva sobe até o topo da torre.
2. A água desce por gravidade, irrigando os pontos de cultivo.
3. O excedente retorna ao reservatório para recirculação.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 11 — TORRE HIDROPÔNICA VERTICAL — 28 PLANTAS

MEDIDAS GERAIS

Prancha técnica com vistas frontal, lateral e superior da torre vertical.



MEDIDAS DE REFERÊNCIA

Poste vinílico (PVC):	**5 × 5 pol (12,7 × 12,7 cm)**
Comprimento original do poste:	**8 pés (243,8 cm)**
Altura recomendada da torre depois do corte:	**5 a 6 pés (1,52 a 1,83 m)**
Reservatório:	**45 galões (~170 L)**
Net pots (cestinhos):	**3 pol (7,6 cm)**
Mangueira de alimentação:	**1/2 pol ID, 3/4 pol OD**
Pontos de cultivo:	**28** no total, distribuídos ao redor da torre

NOTA

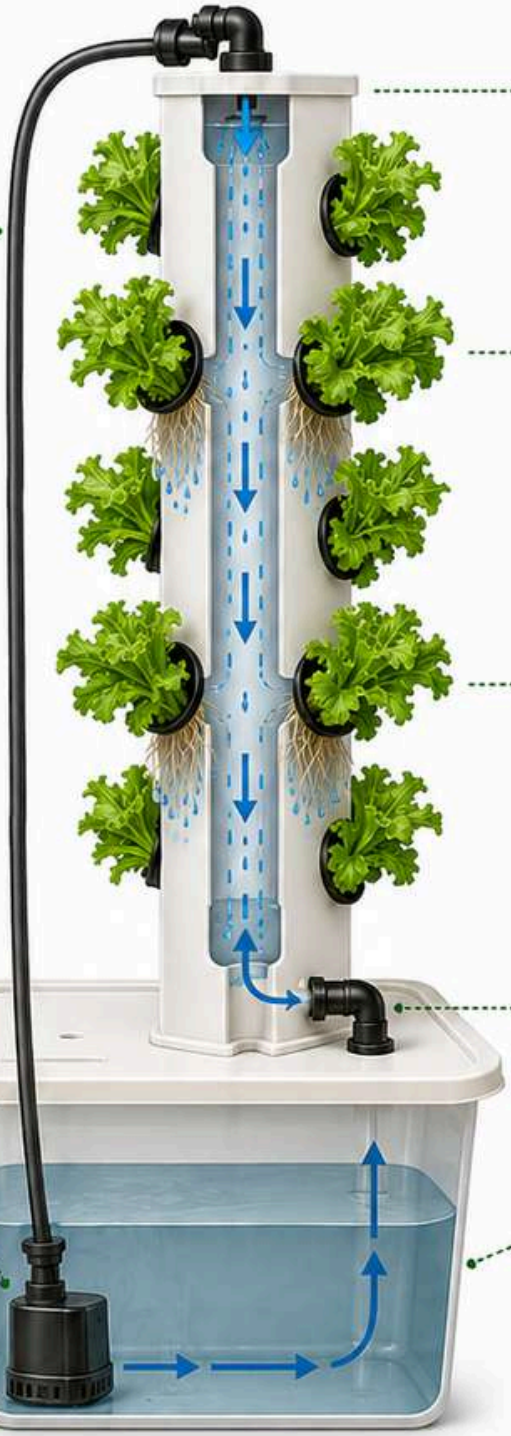
A fonte recomenda que a torre tenha uma altura que permaneça acessível para a maioria das pessoas.

MÓDULO 1 — HIDROPONIA MUITO PEQUENA

PROJETO 1 — KRATKY INDIVIDUAL — 1 ALFACE

COMO O SISTEMA FUNCIONA

Fluxo simples da solução nutritiva em uma torre vertical recirculante.



3 MANGUEIRA DE ALIMENTAÇÃO

Conduz a solução nutritiva da bomba até a entrada no topo da torre.

2 BOMBA SUBMERSÍVEL

Bomba submersível 400 GPH que envia a solução nutritiva para o topo da torre.

1 RESERVATÓRIO

Armazena a solução nutritiva. A bomba fica submersa e mantém o sistema em movimento.

4 ENTRADA NO TOPO DA TORRE

A solução nutritiva entra no topo da torre e inicia o fluxo.

5 DISTRIBUIÇÃO INTERNA

A solução desce por dentro da torre por gravidade, passando por todos os níveis de cultivo.

6 RAÍZES E PONTOS DE CULTIVO

A solução irriga a zona das raízes, fornecendo água e nutrientes para as plantas.

7 SAÍDA INFERIOR

Após irrigar as raízes, a solução sai pela saída inferior da torre.

8 RETORNO AO RESERVATÓRIO

A solução retorna ao reservatório, onde será bombeada novamente. O sistema funciona em circuito fechado (recirculante).

NOTA TÉCNICA: O artigo oficial da OSU também menciona o uso de uma conexão "tee barb" quando um único reservatório alimenta duas torres. Nesta página, apresentamos o fluxo referente à torre individual de 28 plantas.

LISTA COMPLETA DE MATERIAIS

Componentes principais para montar a torre vertical de 28 plantas.

QUANTIDADE	PEÇA	DIMENSÃO/ESPECIFICAÇÃO	FUNÇÃO
1		Poste vinílico branco 5 × 5 pol × 8 pés	Estrutura vertical da torre; suporte dos cestos.
2		Topos piramidais vinílicos	Fecham as extremidades do poste, impedindo entrada de sujeira e luz.
1		Reservatório/Tanque 45 galões	Armazena a solução nutritiva e sustenta a torre.
1		Tampa opaca ou chapa plástica para a tampa do reservatório	Cobre o reservatório, impedindo entrada de luz e algas.
1		Tubo PVC de 3 pol 10 pés	Distribui a solução dentro do poste e sustenta os cestos.
1		Bomba submersível 400 GPH	Circula a solução nutritiva do reservatório para o topo da torre.
1		Temporizador	Liga e desliga a bomba em intervalos programados.
1		Blind stop molding vinílico 5/8 × 5/8 pol × 8 pés	Acabamento das bordas e reforço estrutural.
1		Adesivo spray	Fixa o revestimento refletivo no poste.
1		Cola/epóxi para PVC	Veda e fixa conexões de PVC e componentes.
28		Cestos/net pots de 3 pol	Acomodam o substrato e sustentam as plantas.
1		Dobradiça estreita de 1 pol	Usada na tampa do reservatório.
2		Dobradiças estreitas de 1 1/2 pol	Usadas na tampa do reservatório.
8		Parafusos de máquina #6-32 × 3/8 pol com porcas	Fixam as dobradiças e outros componentes.
1		Silicone transparente para aquário	Veda furos e conexões, impedindo vazamentos.
1		Conexão tee hose barb de nylon 1/2 pol	Permite alimentar duas torres (útil ao expandir o sistema).
1		Mangueira vinílica DI 1/2 pol × DE 3/4 pol 10 pés	Conduz a solução da bomba até o topo da torre.
1		Duto/tubo de alumínio para secadora 4 × 24 pol	Revestimento refletivo opcional para o poste.
1		Lixa de grão médio	Prepara superfícies e melhora a aderência do adesivo.

FERRAMENTAS

- Serra de meia-esquadria
- Fita métrica
- Régua
- Furadeira
- Brocas 1/2, 5/32 e 1/8 pol
- Serra tico-tico
- Ferro de solda
- 2 × U-clamps (abraçadeiras em U)

LISTA DE CORTES

Plano de cortes e peças preparadas para a torre vertical.

PEÇA	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES ORIGINAIS (FORNECIMENTO)	CORTE / PREPARO	QUANTIDADE PARA 1 TORRE	VISUAL
A	**Poste vinílico** 5 × 5 pol (PVC rígido)	5 × 5 pol × 8 pés (152 × 152 mm × 2438 mm)	Cortar para a altura final desejada. Recomendação: **5 a 6 pés** (1524 a 1829 mm).	1 peça	
B	**Blind stop molding** (PVC) 5/8 × 5/8 pol	5/8 × 5/8 pol × 8 pés (15,9 × 15,9 mm × 2438 mm)	Cortar em 12 peças de 4 pol (101,6 mm).	12 peças	
C	**Tubo PVC** 3 pol (para suportes dos cestos)	PVC SDR 26 Ø externo 3 pol (Ø 88,9 mm)	Preparar suportes dos cestos com corte a 45°. Altura: **2,25 pol** (57,2 mm).	28 peças (1 por ponto de cultivo)	
D	**Tampa opaca do reservatório** (com abertura quadrada)	—	Abrir furo quadrado para encaixe da torre 5 × 5 pol (127 × 127 mm).	1 peça	
E	**Tampa pequena de inspeção** (articulada)	—	Usar tampa de inspeção articulada conforme projeto oficial.	1 peça	
F	**Escudos contra respingo** (alumínio)	Folha de alumínio fina (0,5–0,8 mm) condutora	Cortar conforme template oficial (em formato de meia-lua).	Conforme necessidade (usar quando necessário)	

NOTA TÉCNICA

Os templates de furos do poste e dos escudos contra respingo são fornecidos no projeto oficial da torre vertical da Oklahoma State University. Utilize apenas esses templates para garantir o alinhamento correto e o funcionamento do sistema.

ATENÇÃO

Não invente outras dimensões ou medidas. Utilize apenas as dimensões e cortes indicados pelo projeto oficial da Oklahoma State University. Medidas diferentes podem comprometer o funcionamento do sistema.

MÓDULO 1 — HIDROPONIA MUITO PEQUENA

PROJETO 1 — KRATKY INDIVIDUAL — 1 ALFACE

PREPARANDO A TORRE DE CULTIVO

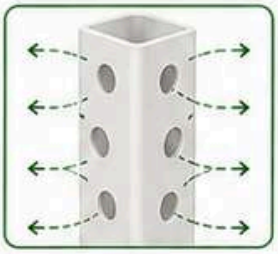
Marcação, corte e preparação dos 28 pontos de plantio.

1. 

Cortar o **poste 5 × 5 pol** para a altura desejada dentro da faixa recomendada.

2. 

Posicionar o template dos furos dos cestos na torre.

3. 
Distribuir os 28 furos de forma alternada ao redor da torre, com espaçamento conforme a cultura.

4. 
Abrir um furo piloto e cortar os furos dos cestos.

5. 
Fazer o recorte retangular na base da torre para a saída da água.



6. 

Preparar suportes dos cestos com tubo PVC 3 pol, corte a 45° e altura 2,25 pol.

7. 

Lixar a área de colagem e fixar cada suporte por dentro com epóxi de PVC.

8. 
Instalar as 12 peças internas de blind stop molding acima dos pontos de cultivo para ajudar a distribuir a solução.

9. 
Derreter levemente a borda de apoio do cesto com ferro de solda para melhorar o encaixe.

REFERÊNCIAS DE ESPAÇAMENTO ENTRE FUROS (CENTRO A CENTRO)

CULTURA	ESPAÇAMENTO RECOMENDADO	OBSERVAÇÕES
Morango	12 pol	Planta de maior porte, mais espaçamento para raízes e frutos.
Alface de folhas finas	6–8 pol	Folhas menores, pode usar menor espaçamento.
Alface tipo cabeça	12 pol	Necessita mais espaço para formar cabeças compactas.
Espinafre	12 pol	Bom desenvolvimento com espaçamento médio.
Couve	12 pol	Raízes e folhas exigem espaço moderado.
Brócolis	18 pol	Cultivo de maior porte, requer mais espaço.

Fonte: Oklahoma State University Extension — Fact Sheet HLA-6441 - Hydroponic Tower Gardens (2022)

MÓDULO 1 — HIDROPONIA MUITO PEQUENA

PROJETO 1 — KRATKY INDIVIDUAL — 1 ALFACE

MONTANDO A ESTRUTURA SUPERIOR

Montagem da tampa, topo da torre e apoio do conjunto.

1. 
Prepare a tampa do reservatório opaco, com a abertura central.

2. 
Encaixe a torre hidropônica através da abertura da tampa.

3. 
Primeiro topo (pirâmide): furo central Ø 1/2" para entrada da solução nutritiva.

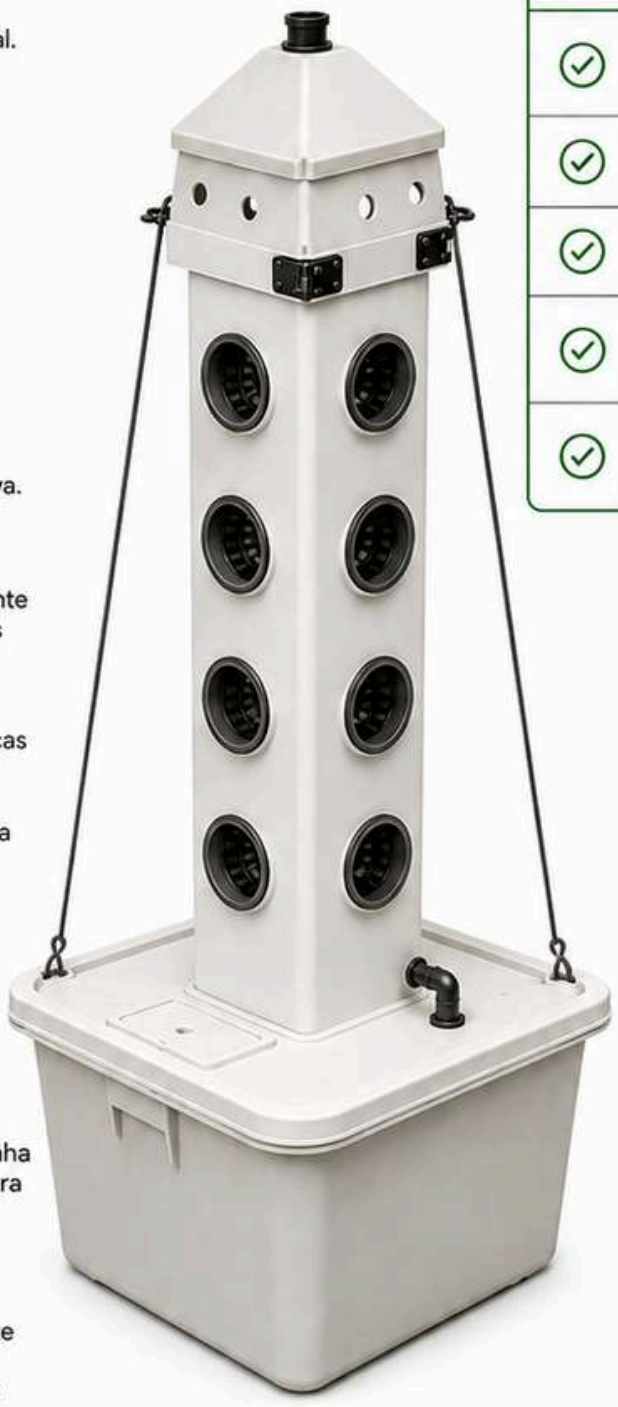
4. 
Segundo topo (pirâmide): aproximadamente 10 furos laterais para distribuir a solução.

5. 
Conecte as peças superiores utilizando dobradiças para facilitar a manutenção.

6. 
Fixe com parafusos e proteja todas as roscas com silicone.

7. 
Utilize a tampinha de inspeção para acesso ao reservatório.

8. 
Instale o suporte superior com arame ou barra para estabilizar a torre.



CONFERÊNCIA FINAL

- ☑ Torre bem apoiada na tampa
- ☑ Tampa opaca
- ☑ Dobradiças firmes
- ☑ Entrada superior livre (1/2")
- ☑ Suporte superior instalado

MÓDULO 1 — HIDROPONIA MUITO PEQUENA

PROJETO 1 — KRATKY INDIVIDUAL — 1 ALFACE

DISTRIBUINDO A ÁGUA NO TOPO

Como a solução nutritiva é espalhada dentro da torre vertical.



1. Mangueira de alimentação (vem da bomba submersível no reservatório).
2. Tampa superior com furo central de 1/2 pol.
3. Segunda tampa com cerca de 10 furos de distribuição.
4. **Fluxo da água** — A solução nutritiva entra no topo, se espalha e desce por gravidade, banhando toda a coluna interna.
5. **Defletores internos** — 12 peças (moldura de batente cego) ajudam a espalhar a solução acima dos sites de plantio e evitam pontos secos.

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO SUPERIOR



1. Mangueira de alimentação
2. Tampa superior (furo central 1/2 pol.)
3. Tampa de distribuição (~10 furos)
5. Defletores internos (12 peças)

NOTA

O projeto OSU utiliza um sistema vertical recirculante alimentado por gravidade, sem bomba na torre. A água sobe pela bomba submersível no reservatório e desce novamente após circular pela coluna.

ATENÇÃO



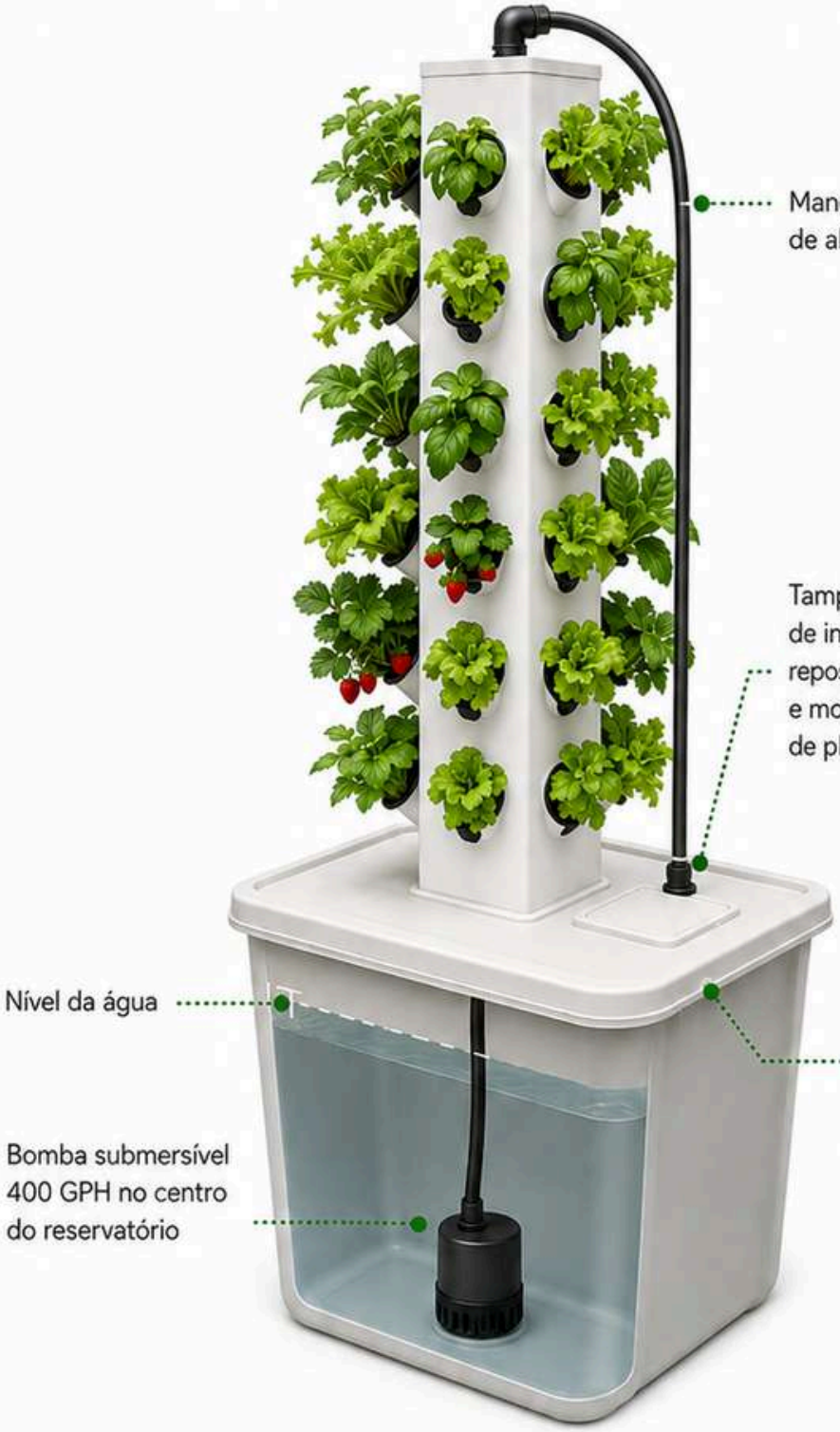
Se a água escorrer concentrada em apenas um lado, ajuste a distribuição antes de plantar.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 11 — TORRE HIDROPÔNICA VERTICAL — 28 PLANTAS

INSTALANDO RESERVATÓRIO E BOMBA

Reservatório, alimentação da torre e monitoramento da solução.



CONFERÊNCIA FINAL

- Verificar vazamentos
- Conferir circulação até o topo
- Manter mangueira sem dobras
- Deixar acesso fácil para pH e CE

OBSERVAÇÃO

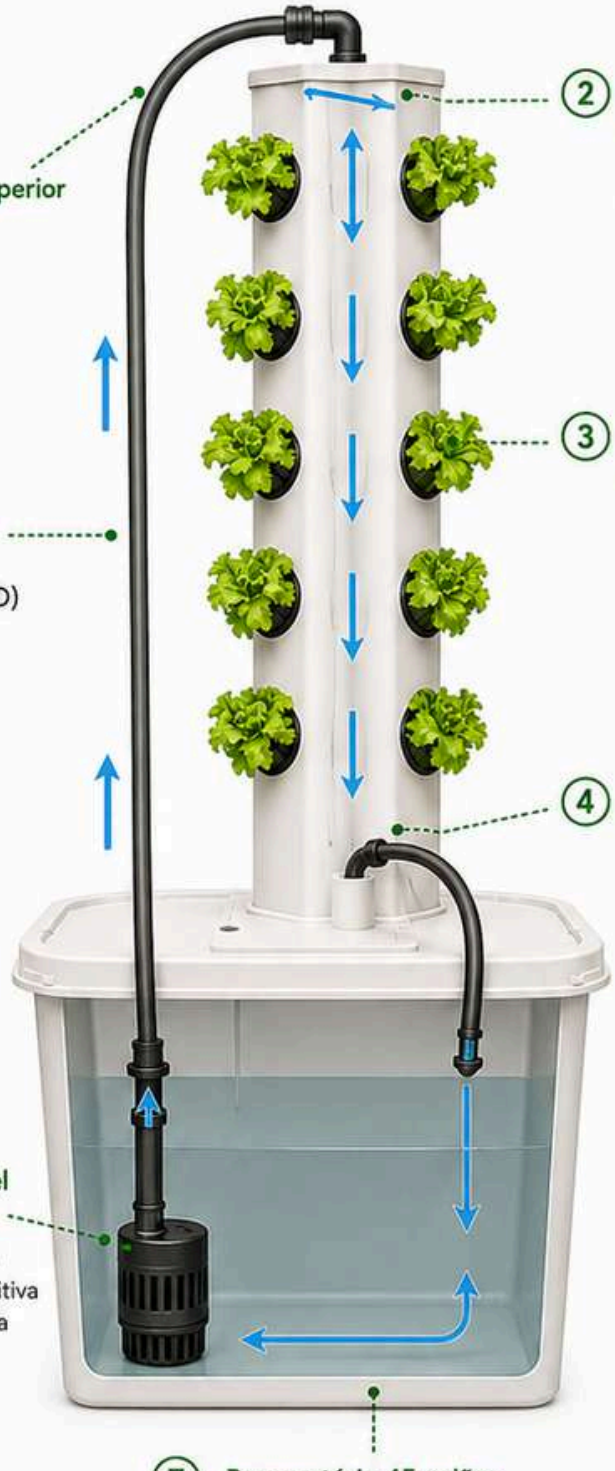
Na publicação da OSU, o temporizador pode variar conforme a cultura; para alface a circulação pode ser contínua, enquanto morango pode exigir acionamentos programados.

MÓDULO 1 — HIDROPONIA MUITO PEQUENA

PROJETO 1 — KRATKY INDIVIDUAL — 1 ALFACE

CIRCUITO HIDRÁULICO

Caminho da solução nutritiva e diâmetros de referência.



1 Entrada superior
1/2 pol

2 Câmara / distribuição superior
Distribui a solução nutritiva para toda a torre.

3 Descida por gravidade
A solução escorre pelos canais internos molhando as raízes.

4 Saída inferior da torre
A solução retorna ao reservatório.

5 Mangueira vinílica
1/2 pol ID
(3/4 pol OD)

6 Bomba submersível
400 GPH
Impulsiona a solução nutritiva até o topo da torre.

7 Reservatório 45 galões
Armazena a solução nutritiva.

PONTOS IMPORTANTES

- Manter o retorno livre: a saída inferior deve ficar sempre desobstruída.
- Evitar dobras na mangueira: isso reduz o fluxo e prejudica o sistema.
- Observar distribuição uniforme: a solução deve molhar todas as plantas de forma equilibrada.
- Usar tampa opaca no reservatório: evita luz e formação de algas.

OPCIONAL



Quando um reservatório alimentar duas torres, utilize uma conexão "T" (tee) para mangueira 1/2 pol na saída da bomba.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 11 — TORRE HIDROPÔNICA VERTICAL — 28 PLANTAS

TESTE ANTES DE COLOCAR AS PLANTAS

Faça a verificação hidráulica completa antes de inserir as mudas.

1. 
Encha o reservatório com água limpa.

2. 
Ligue a bomba e observe a subida da água.

3. 
Verifique vazamentos nas conexões.

4. 
Observe o retorno ao reservatório.

5. 
Confira se não há pontos de represamento.

6. 
Meça a vazão real.

7. 
Confira o desnível e o escoamento.



CONFERÊNCIA FINAL

- ✓ Sem vazamentos
- ✓ Retorno livre
- ✓ Fluxo contínuo
- ✓ Sem acúmulo de água
- ✓ Vazão confirmada

ATENÇÃO

Corrigir vazamentos e pontos de represamento antes do transplante para garantir o bom funcionamento do sistema e a saúde das plantas.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 11 — TORRE HIDROPÔNICA VERTICAL — 28 PLANTAS

PREPARANDO A SOLUÇÃO NUTRITIVA

Água, fertilizante, pH e condutividade devem ser conferidos antes do uso.

1. 

Use água de boa qualidade.

Prefira água tratada e sem cloro.

2. 

Utilize fertilizante hidropônico adequado.

Siga a fórmula indicada para folhosas.

3. 

Misture conforme a recomendação do fabricante.

Adicione os fertilizantes na água e mexa bem.

4. 

Meça o pH.

Faixa ideal para alface: 5,5 a 6,5.

5. 

Meça a condutividade elétrica (CE).

Faixa ideal para alface: 1,2 a 1,8 mS/cm.

6. 

Ajuste antes do uso.

Corrija o pH com pH+ ou pH−, se necessário.

Ajuste a CE adicionando água ou mais solução nutritiva.



IMPORTANTE

Não existe receita universal.
A solução depende da cultura e do manejo.

PONTOS DE CONTROLE

- Qualidade da água — Utilizar água limpa e sem excesso de cloro.
- Fertilizante correto — Usar fórmula indicada para folhosas.
- Homogeneização — Misturar bem até total dissolução.
- pH medido — Verificar e manter na faixa ideal (5,5 a 6,5).
- CE medida — Verificar e manter na faixa ideal (1,2 a 1,8 mS/cm).
- Solução pronta — Ajustada e pronta para uso no reservatório.

PARA ALFACE

O controle de pH e de condutividade elétrica faz parte do manejo do sistema e garante crescimento saudável e produtivo.

ATENÇÃO

Não adicione fertilizante sem medir.
Medições evitam erros, deficiências e excesso de nutrientes.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 11 — TORRE HIDROPÔNICA VERTICAL — 28 PLANTAS

TRANSPLANTANDO E COLOCANDO EM FUNCIONAMENTO

Posicione corretamente as mudas e confira a circulação logo no início.

1. 

Transplante quando a muda estiver formada.

2. 

Posicione a muda corretamente no cesto.

3. 

Garanta contato inicial das raízes com a solução.

4. 

Ligue o sistema e observe a circulação.

5. 

Confira o retorno ao reservatório.

6. 

Observe as plantas nos primeiros dias e acomodações.

O QUE OBSERVAR

Muda firme
Boa fixação no cesto e no substrato.

Raízes alcançando a umidade
Devem tocar a solução ou ficar bem próximas.

Fluxo constante
A solução deve subir pela bomba e descer por gravidade.

Sem encharcamento localizado
A água deve formar apenas um filme fino nas raízes.

Folhas sem murcha forte
Plantas com aspecto ativo e saudável.

ATENÇÃO

Não machuque as raízes durante o transplante.

Se houver falha na circulação, corrija imediatamente para evitar danos às plantas.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 11 — TORRE HIDROPÔNICA VERTICAL — 28 PLANTAS

ROTINA DE MANUTENÇÃO

Acompanhe diariamente e semanalmente os pontos principais do sistema.



VERIFICAÇÃO DIÁRIA

Nível da solução
Mantenha o nível entre as marcas mínima e máxima.

Funcionamento da bomba
Verifique se a bomba está ligada e operando corretamente.

Fluxo de água
Confirme se a água está circulando de forma contínua e uniforme.

Aspecto das plantas
Observe cor, turgidez e crescimento das folhas.

Sinais de vazamento
Cheque conexões, mangueiras e reservatório.

VERIFICAÇÃO SEMANAL

pH e CE da solução
Mensure e ajuste pH (5,5 – 6,5) e CE conforme a fase de cultivo.

Inspeção das raízes
Retire uma planta aleatória e verifique a cor, cheiro e estrutura das raízes.

Limpeza do reservatório
Remova resíduos e sedimentos acumulados no fundo.

Limpeza dos componentes
Higienize bomba, tubos, conexões e canoplas.

Presença de algas
Verifique e remova algas do reservatório e das tubulações.

Revisão das conexões
Verifique e reaperte conexões, abraçadeiras e encaixes.

IMPORTANTE

Água, equipamentos e materiais devem permanecer **limpos.**

Sistemas recirculantes podem disseminar problemas radiculares pelo circuito.

SINAIS DE PROBLEMAS

- Folhas murchas ou amareladas
- Fluxo de água irregular ou fraco
- Raízes escurecidas ou moles
- Presença de algas
- Vazamento de água

DICA

Registre suas verificações em um caderno ou planilha.

Assim, você identifica tendências e previne problemas.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

Unidade vertical com duas torres de 28 plantas compartilhando um reservatório, ocupando pouca área horizontal.



Observação: projeto baseado em torre vertical documentada por universidade, com 28 plantas por torre e uso de reservatório compartilhado.

DADOS TÉCNICOS

- Cultura-base do projeto: **Alface e outras folhosas**
- Capacidade: **56 plantas (2 x 28)**
- Sistema: **Torre hidropônica vertical recirculante**
- Estrutura-base: **Poste vinílico 5 x 5 pol**
- Altura recomendada da torre: **5 a 6 pés**
- Reservatório: **45 galões**
- Energia elétrica: **Necessária**
- Bomba: **Submersível**
- Nível: **Intermediário**

PRINCÍPIO DO SISTEMA

1. A solução é bombeada até o topo das torres.
2. A água desce pelo interior, molha raízes e retorna ao reservatório.
3. Duas torres podem produzir 56 plantas em pequena área.

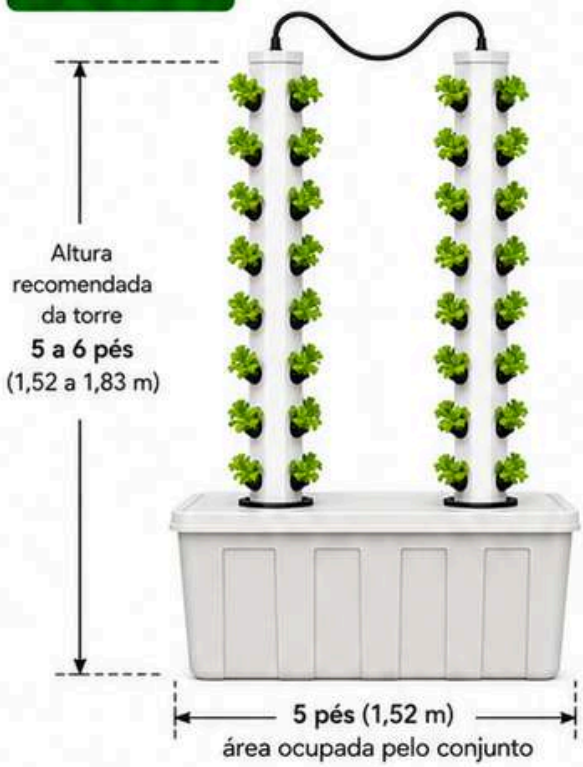
MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

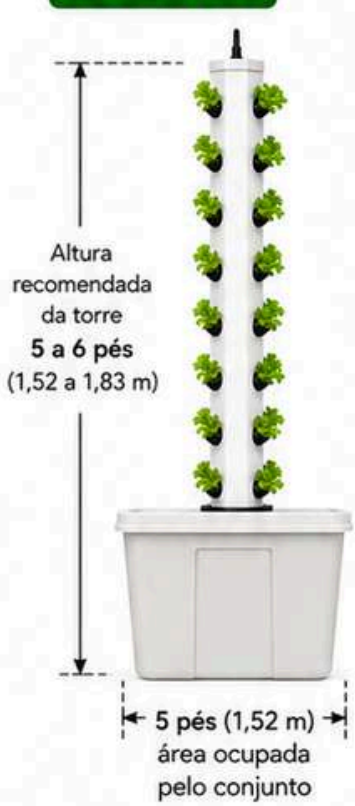
MEDIDAS GERAIS

Vista frontal, lateral e superior da unidade vertical com duas torres compartilhando um reservatório.

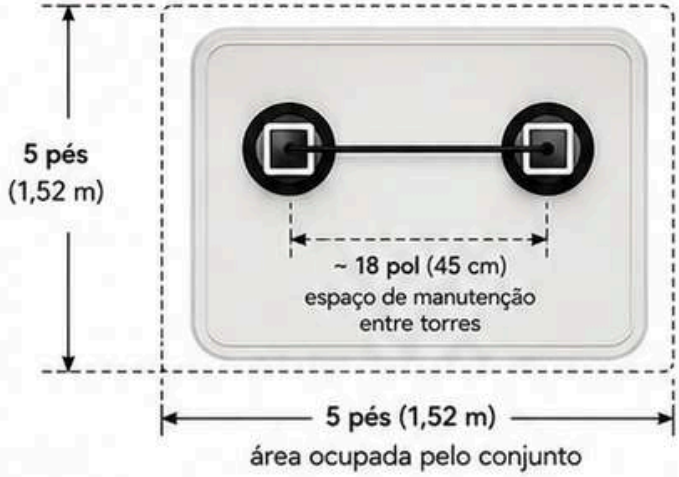
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



REFERÊNCIAS DIMENSIONAIS

- Seção da torre
  5 x 5 pol
  (12,7 x 12,7 cm)
- Altura recomendada da torre
  5 a 6 pés
  (1,52 a 1,83 m)
- Reservatório
  45 galões
  (~170 litros)
- Área ocupada pelo conjunto (duas torres)
  5 x 5 pés
  (1,52 x 1,52 m)
- Capacidade total de posições
  56 posições
  (28 por torre)

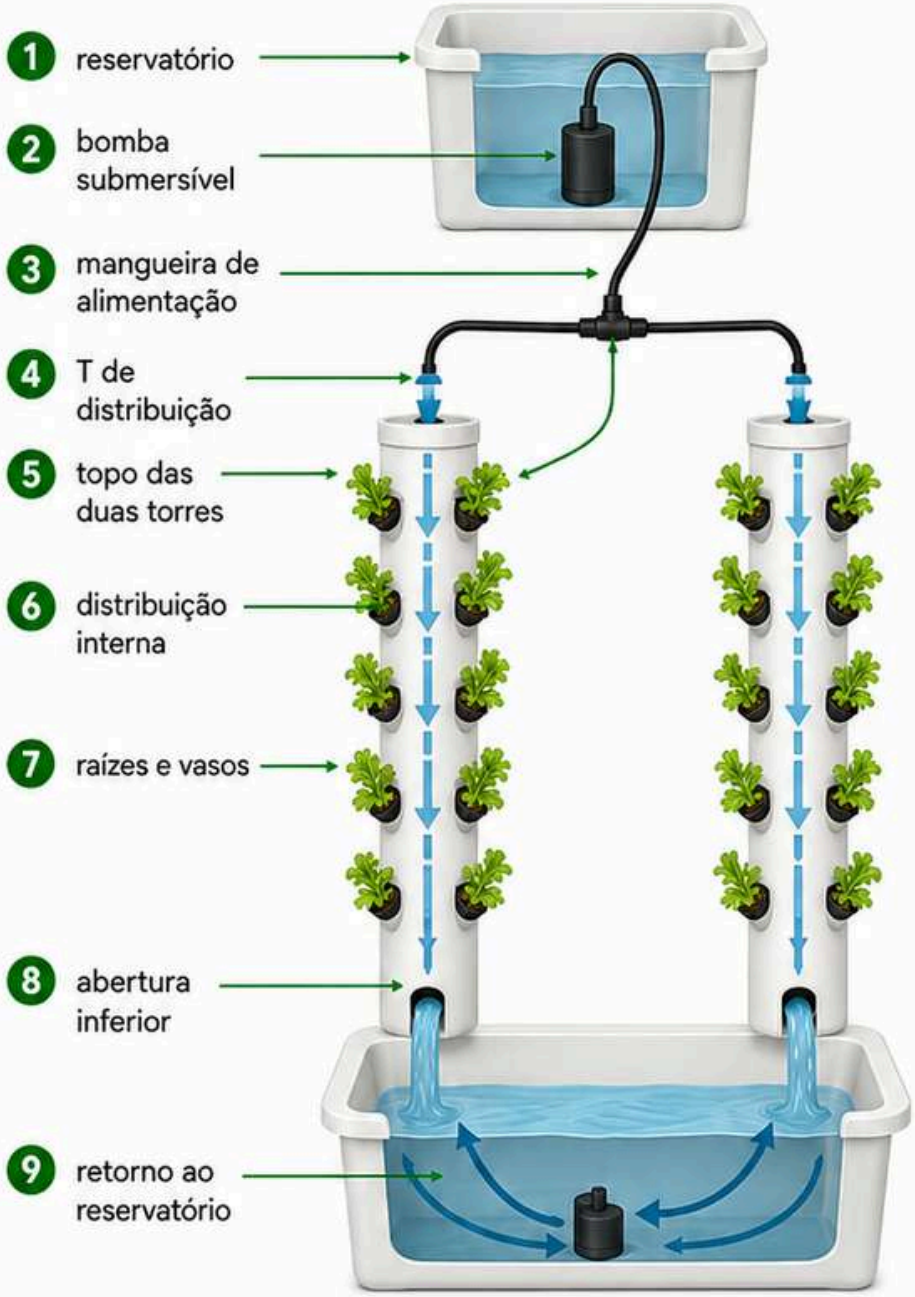
Observação: Use estas medidas como base de referência do projeto documentado; a altura final da torre pode ser ajustada dentro da faixa recomendada.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

COMO O SISTEMA FUNCIONA

Fluxo simples da solução nutritiva em duas torres verticais com reservatório compartilhado.



PONTOS-CHAVE

1. A solução sobe por bombeamento.
2. A distribuição começa no topo.
3. As raízes recebem umedecimento contínuo.
4. O excesso retorna ao tanque.

IMPORTANTE

Em torres verticais, o objetivo é manter distribuição uniforme no topo e retorno livre ao reservatório.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

LISTA COMPLETA DE MATRIAIS

Materiais principais para montar a unidade com duas torres e 56 posições.

Quantidade	Peça	Dimensão / especificação	Função
2 un. 	Poste vinílico branco	5 x 5 pol x 8 pés (aprox. 2,44 m)	Estrutura das torres com 28 posições cada uma.
4 un. 	Topo piramidal vinílico branco	Para poste 5 x 5 pol	Fechamento superior dos postes.
1 un. 	Reservatório	45 galões (aprox. 170 litros)	Armazena a solução nutritiva do sistema.
1 un. 	Tampa opaca / chapa para fechamento do reservatório	Compatível com reservatório de 45 galões	Impede a entrada de luz e reduz a formação de algas.
1 un. 	Bomba submersível com acessórios	400 GPH (aprox. 1.500 L/h) acompanha conexões e adaptadores	Recircula a solução nutritiva até o topo das torres.
1 un. 	Tamporizador	Timer digital 110/220 V	Automatiza o funcionamento da bomba.
1 un. 	T espigão de nylon	1/2 pol	Distribui o fluxo entre as duas torres.
1 m 	Mangueira vinílica	Ø interno: 1/2 pol Ø externo: 3/4 pol	Conduz a solução da bomba até o topo das torres.
56 un. 	Cestos / Net Pots	Ø 3 pol (aprox. 7,5 cm)	Acomodam as mudas nas posições das torres.
1 rolo / 3 m 	Perfil ou tubo PVC para suportes dos cestos	Ø 3 pol (espessura de parede compatível)	Confecção dos suportes (copos) para os cestos.
1 un. (8 pés) 	Moldura vinílica	5/8 x 5/8 pol x 8 pés (aprox. 2,44 m)	Peças internas de distribuição e guias de fluxo.
1 un. 	Adesivo spray	Uso geral para PVC	Fixa capas, molduras e chapas de proteção.
1 un. 	Epóxi para PVC	Bicomponente próprio para PVC	Colagem estrutural das peças de PVC.
1 un. 	Silicone transparente para aquários	100% silicone grau aquário	Vedação de juntas, conexões e passagens de água.
1–2 un. (se necessário) 	Chapas de alumínio	4 x 24 pol (aprox. 10 x 61 cm) espessura: 0,5–1 mm	Proteção contra respingos na base e ao redor.
1 conj. 	Parafusos e dobradiças utilitárias	Aço inox ou zincado resistente	Fixação de tampas e manutenção geral.

OBSERVAÇÕES

1. Utilize sempre materiais de qualidade e próprios para contato com alimentos (food grade).

2. Mantenha a tampa opaca sempre fechada para evitar entrada de luz e formação de algas.

3. Revise o rendimento do material de corte antes da compra para evitar faltas ou sobras excessivas.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

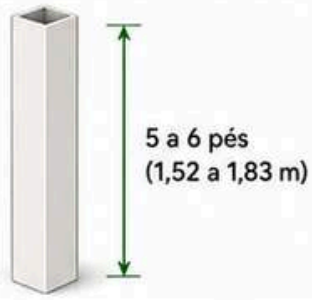
PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

LISTA DE CORTES

Plano de corte e preparação das peças principais da unidade com duas torres.

A — PEÇA A — 2 POSTES VINÍLICOS 5 X 5 POL

Cortar à altura final desejada dentro da faixa recomendada de 5 a 6 pés.



QUANTIDADE
2 unidades
(1 por torre)

FINALIDADE
Estrutura vertical de sustentação das torres.

B — PEÇA B — 56 SUPORTES PARA CESTOS

Feitos com PVC de 3 pol, cortados em ângulo de 45°.

Altura aproximada: 2,25 pol.



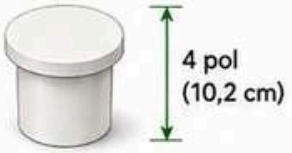
QUANTIDADE
56 unidades
(28 por torre)

FINALIDADE
Apoio e fixação dos cestos de plantas nas torres.

C — PEÇA C — 24 PEÇAS DE BLIND STOP MOLDING 4 POL

12 peças por torre.

Auxiliam na distribuição interna da água e no controle do fluxo.

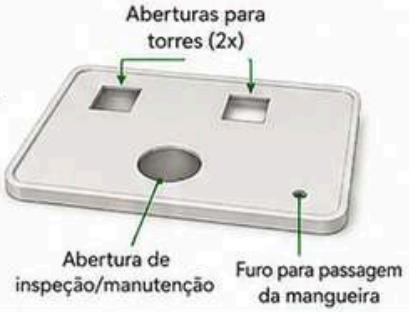


QUANTIDADE
24 unidades
(12 por torre)

FINALIDADE
Direcionar a água internamente e evitar transbordos.

D — PEÇA D — TAMPA OPACA DO RESERVATÓRIO

Com 2 aberturas quadradas para as torres, 1 abertura de inspeção/manutenção e 1 furo para passagem da mangueira.



QUANTIDADE
1 unidade

FINALIDADE
Cobrir o reservatório, permitir acesso para manutenção e a passagem da mangueira.

E — PEÇA E — PROTEÇÕES DE RESPINGO EM ALUMÍNIO

Preparadas conforme a necessidade de controle de respingos junto aos vasos.



QUANTIDADE
2 unidades
(1 por torre)

FINALIDADE
Reduzir respingos e sujidade ao redor dos vasos nas torres.

ANTES DE CORTAR

1 CONFIRA A ALTURA FINAL

Defina a altura desejada entre 5 e 6 pés (1,52 a 1,83 m) e confirme antes de cortar os postes.



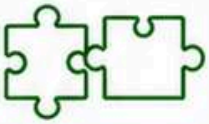
2 MARQUE TODAS AS PEÇAS

Use caneta permanente para identificar cada peça (e, se possível, indique a torre de destino).



3 TESTE OS ENCAIXES

Faça um teste seco (montagem sem colar) para garantir que todas as peças se encaixam corretamente.



4 SEPARE AS PEÇAS POR TORRE

Organize as peças em dois conjuntos iguais: Torre 1 e Torre 2.



MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

PREPARANDO A TORRE DE CULTIVO

Marcação dos furos, suportes dos cestos e preparação do ponto de retorno.

1 DEFINIR A ALTURA DA TORRE

Defina a altura da torre de acordo com o espaço disponível, o reservatório e a cultura escolhida.



2 MARCAR OS FUROS DOS VASOS COM GABARITO

Use um gabarito para marcar a posição dos furos com caneta.



3 DISTRIBUIR OS FUROS DE FORMA ALTERNADA NAS FACES

Marque os furos de forma alternada entre as faces da torre, evitando que os vasos se choquem internamente.



4 CORTAR O FURO E COLAR O SUPORTE DO CESTO

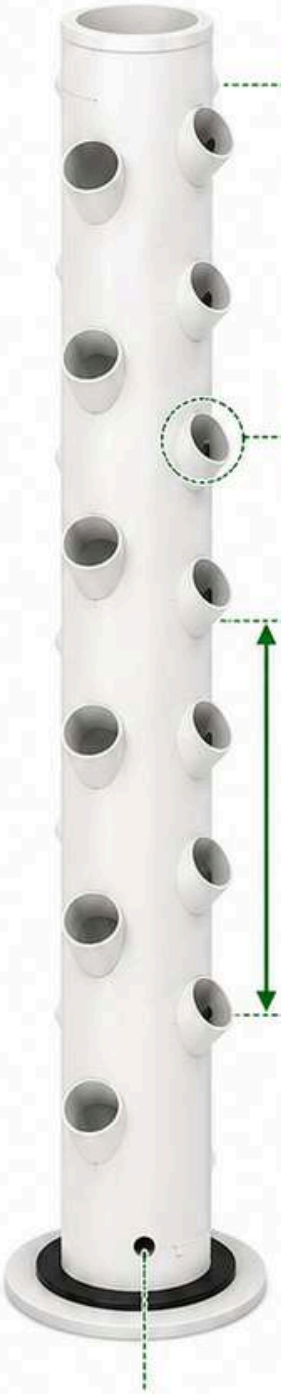
Corte o furo com serra copo de 3 pol.
Cole o suporte do cesto (PVC 3 pol cortado a 45°, altura 2,25 pol) com cola PVC.



5 ABRIR A SAÍDA INFERIOR PARA RETORNO DA SOLUÇÃO

Abra a saída inferior (retorno da solução) na parte traseira da torre, próximo à base.





REFERÊNCIA DE ESPAÇAMENTO*

Folhas leves (rúcula, coentro, manjericão, etc.)	6 – 8 pol
Alface cabeça	12 pol
Espinafre	12 pol
Morango	12 pol

* 1 pol = 2,54 cm

ATENÇÃO

OS FUROS DEVEM SER ALTERNADOS ENTRE AS FACES DA TORRE PARA QUE OS VASOS NÃO SE CHOQUEM INTERNAMENTE.



MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

MONTANDO A ESTRUTURA DE SUPORTE

Monte a base, os apoios e a sustentação das duas torres de forma estável e acessível.

1



Prepare a tampa opaca do reservatório

Reservatório: **45 gal**

área da unidade: **5 pés × 5 pés**

2



Marque os encaixes das torres

abertura para cada torre: **5 × 5 pol**

abertura de inspeção com dobradiça

3



Posicione as duas torres

torres: **5 × 5 pol**

altura recomendada: **5 a 6 pés**

4



Adicione a sustentação superior

apoio superior

fixação nas duas torres

5



Confira o conjunto

56 plantas

baixa ocupação horizontal



CONFERÊNCIA FINAL

- ☑ torres firmes e alinhadas
- ☑ tampa bem apoiada
- ☑ acesso ao reservatório liberado
- ☑ apoio superior instalado
- ☑ base estável

MEDIDAS-CHAVE

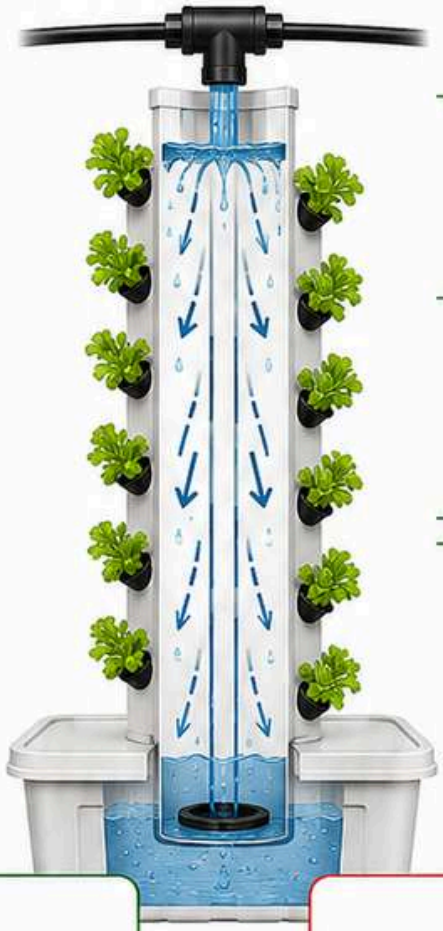
- torre: **5 × 5 pol**
- altura recomendada: **5 a 6 pés**
- unidade dupla: **56 plantas**
- espaço de referência: **5 pés × 5 pés**
- reservatório: **45 gal**

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

DISTRIBUIÇÃO CORRETA DA SOLUÇÃO

Em torres verticais, o ajuste principal é a distribuição uniforme no topo e a descida livre pelo interior.



A solução entra no topo e se distribui por todo o interior.

A solução molha as raízes e desce por gravidade.

Retorna ao reservatório por queda livre, sem obstrução.

CORRETO

Distribuição uniforme
A solução se espalha por igual no topo da torre.

Queda livre
A solução desce pelo interior por gravidade sem retenções.

Retorno sem obstrução
A saída inferior permanece livre e desobstruída.

Respingos controlados
Apenas o necessário para molhar as raízes, sem excesso.

EVITAR

Excesso de jato concentrado
Muita força no centro causa canais e distribuição desigual.

Água vazando pela lateral
Indica vedação ruim ou furação em local inadequado.

Respingos molhando folhas
Excesso de água pode favorecer fungos e doenças.

Saída inferior obstruída
Impede o retorno livre da solução e pode causar transbordamento.

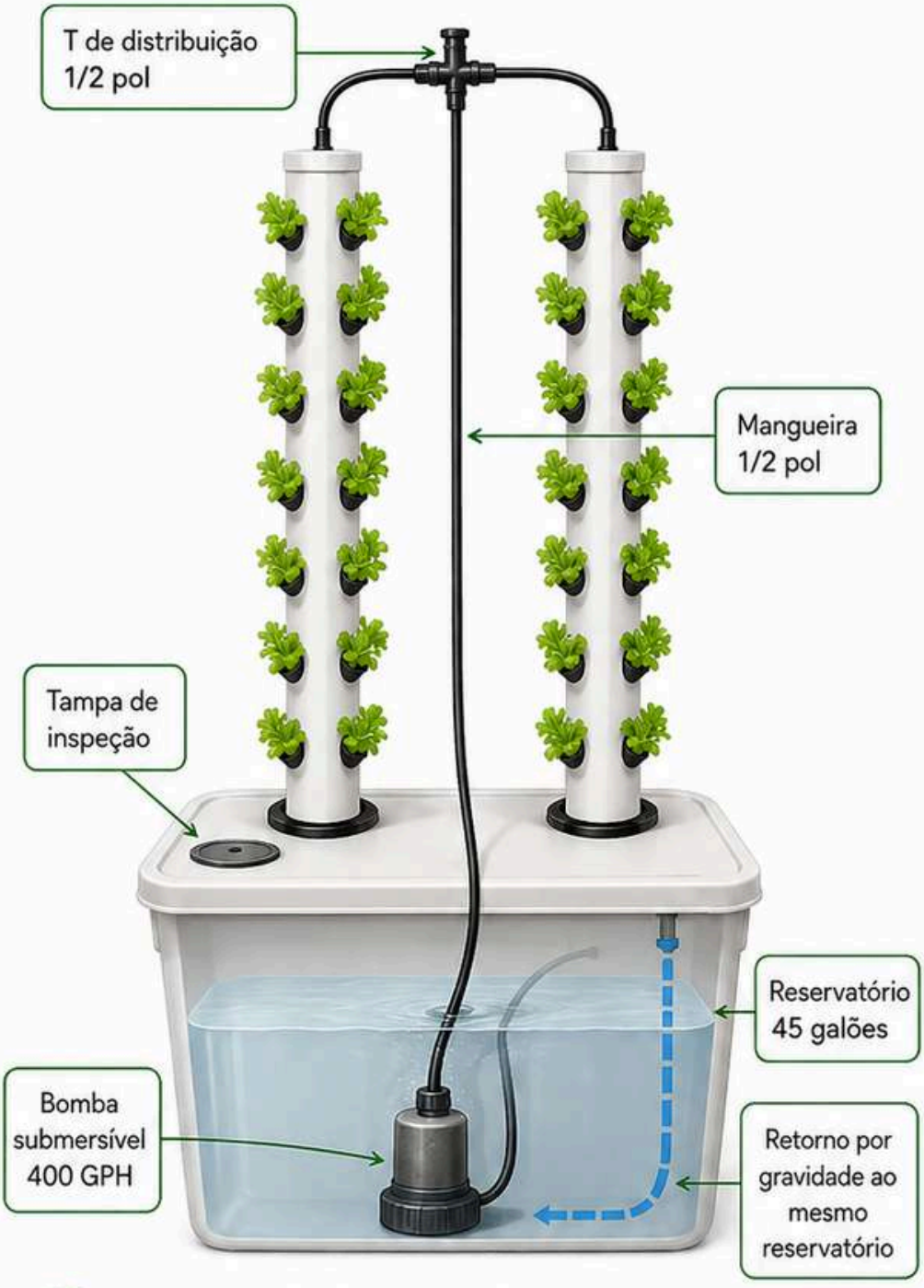
Ao contrário de uma bancada NFT inclinada, a torre vertical depende de boa distribuição no topo, suportes internos bem posicionados e retorno livre ao reservatório.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

INSTALANDO RESERVATÓRIO E BOMBA

Reservatório compartilhado, alimentação das duas torres e acesso para manutenção.



PONTOS DE INSTALAÇÃO

1. **Manter bomba acessível**
   Facilite a remoção para limpeza ou substituição.
2. **Evitar mangueira dobrada**
   Instale a mangueira sem curvas fechadas ou estrangulamentos.
3. **Vedar passagens**
   Garanta que as conexões e passagens na tampa estejam bem vedadas para evitar vazamentos.
4. **Permitir inspeção de pH/CE e nível**
   Deixe acesso fácil para verificar e ajustar parâmetros e nível da solução.
5. **Proteger o reservatório da luz**
   Mantenha o reservatório em local sombreado ou faça o uso de proteção opaca para evitar algas.

NECESSIDADE DE TEMPORIZADOR

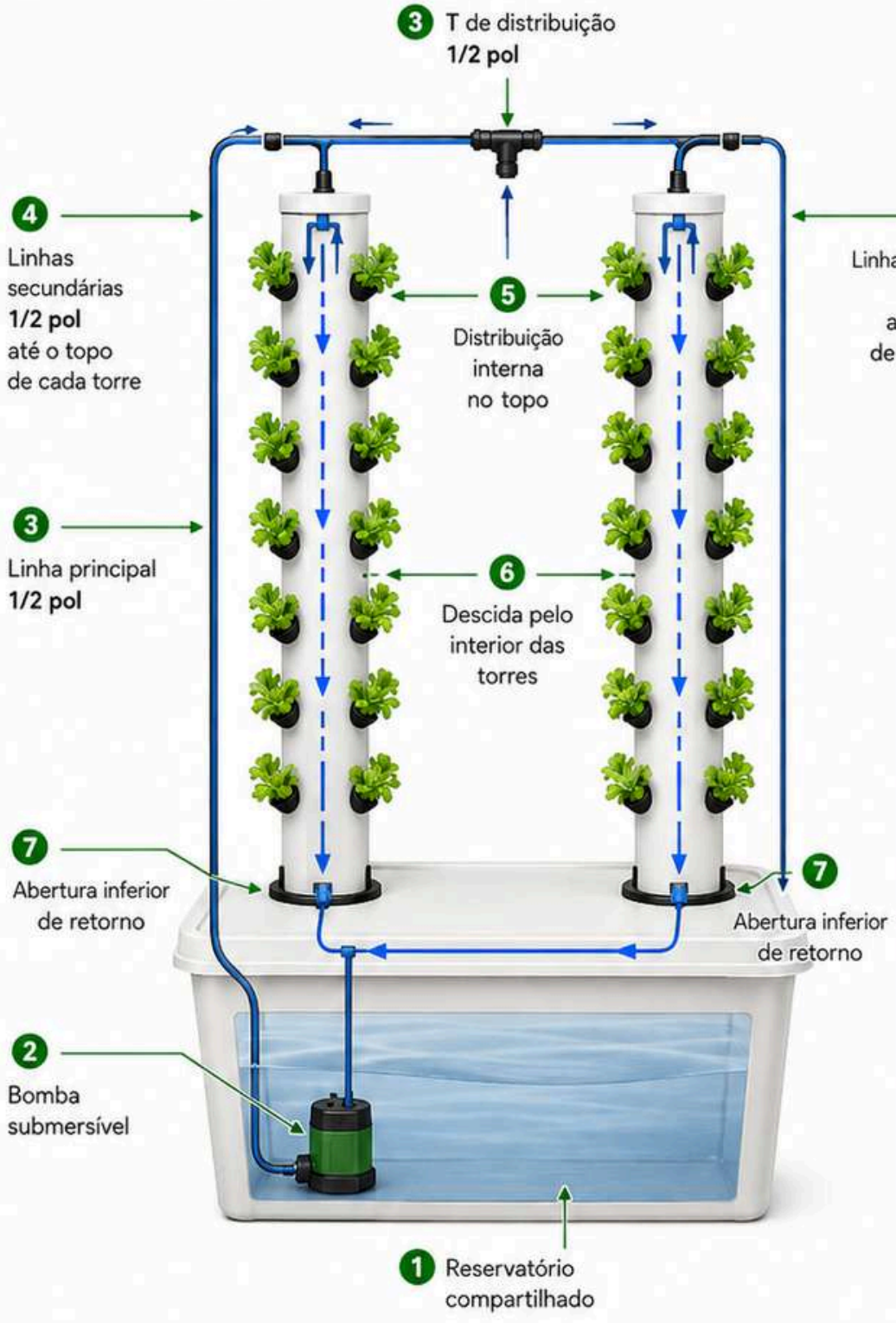
Utilize um temporizador para acionar a bomba em ciclos regulares.
Exemplo inicial: 15 minutos LIGADA a cada 2 horas (ajuste conforme necessidade).

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

CIRCUITO HIDRÁULICO

Caminho da solução nutritiva na unidade com duas torres e reservatório compartilhado.



LEITURA RÁPIDA

- Alimentação única a partir do reservatório.
- Distribuição em T para as duas torres.
- Duas torres recirculantes independentes.
- Retorno da solução por gravidade para o reservatório.
- 56 posições de cultivo.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

TESTE ANTES DE COLOCAR AS PLANTAS

Faça a verificação hidráulica completa antes de iniciar o cultivo.

1. 

Encha o reservatório com água limpa.

2. 

Ligue a bomba e observe a subida da água.

3. 

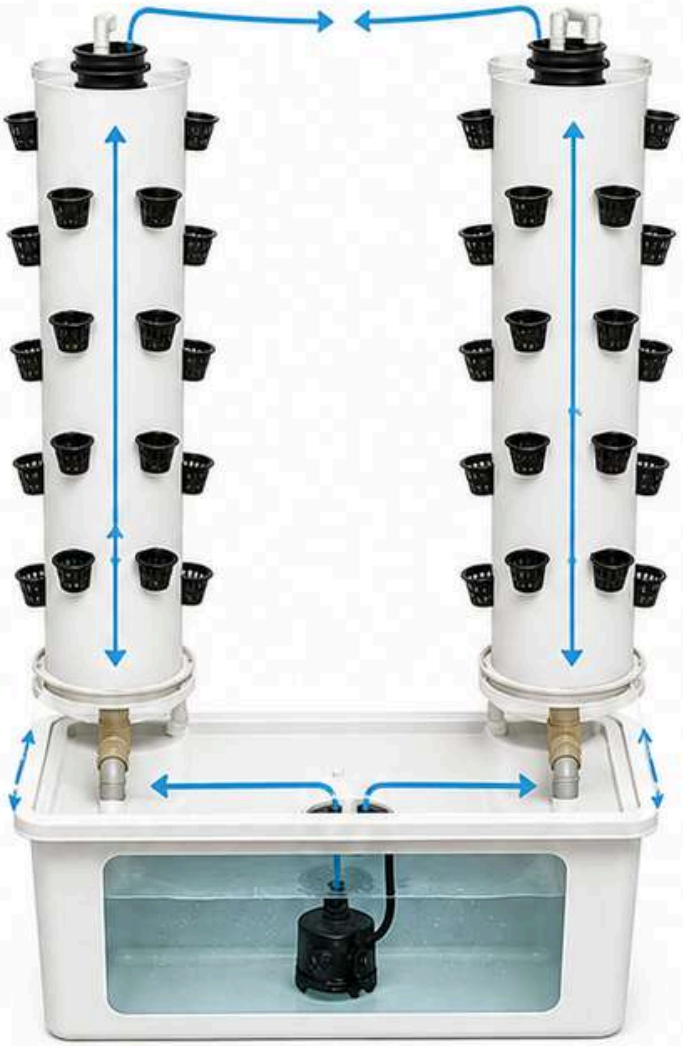
Verifique vazamentos nas conexões e na base.

4. 

Confirme o retorno uniforme e sem represamento.

5. 

Meça a vazão real e confira o desnível do conjunto.



CONFERÊNCIA DO TESTE

- ✓ Sem vazamentos
- ✓ Retorno contínuo
- ✓ Sem pontos de acúmulo
- ✓ Vazão compatível
- ✓ Desnível conferido

ATENÇÃO



Se houver acúmulo de água ou retorno irregular, corrija o sistema antes de inserir as mudas.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

PREPARANDO A SOLUÇÃO NUTRITIVA

Faça a mistura corretamente e acompanhe pH e condutividade elétrica.

1. 

Use água limpa no reservatório.

2. 

Escolha fertilizante hidropônico adequado para folhosas.

3. 

Misture conforme a orientação do produto.

4. 

Meça a condutividade elétrica (CE).

5. 

Ajuste e acompanhe o pH.



PONTOS IMPORTANTES

- ✓ Água de boa qualidade
- ✓ Fertilizante específico para hidroponia
- ✓ pH monitorado
- ✓ CE monitorada
- ✓ Registro das medições

⚠ ATENÇÃO

Não use uma receita universal. A solução depende da cultura, da água utilizada e do manejo do sistema.

MEDIÇÕES

pH: indica a acidez da solução.
CE: indica a concentração de sais/nutrientes.

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

TRANSPLANTANDO E COLOCANDO EM FUNCIONAMENTO

Posicione corretamente as mudas e faça a primeira checagem da circulação.

1. 
Transplante mudas já enraizadas.

2. 
Posicione a muda no cesto sem apertar demais.

3. 
Garanta contato das raízes com o fluxo inicial.

4. 
Ligue a circulação e observe o funcionamento.

5. 
Acompanhe os primeiros dias e corrija falhas.



PRIMEIRA CONFERÊNCIA

- ✓ Muda firme no cesto
- ✓ Raízes alcançando a solução
- ✓ Fluxo contínuo
- ✓ Sem entupimentos
- ✓ Sem murcha inicial acentuada

ATENÇÃO



Se alguma muda ficar sem contato com a solução, ajuste a posição imediatamente.

O QUE OBSERVAR NOS PRIMEIROS DIAS

- Adaptação das folhas
- Umidade nas raízes
- Uniformidade do fluxo
- Estabilidade das mudas

MÓDULO 4 — HIDROPONIA VERTICAL

PROJETO 12 — DUAS TORRES HIDROPÔNICAS — 56 PLANTAS

ROTINA DE MANUTENÇÃO

O que verificar diariamente e semanalmente para manter o sistema estável.

1



Confira o nível da solução.

2



Verifique bomba e fluxo.

3



Observe pH e CE.

4



Inspecione raízes, folhas e algas.

5



Mantenha reservatório e peças limpos.





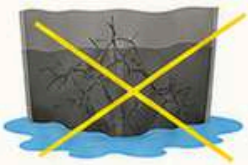
VERIFICAÇÕES DIÁRIAS

- Nível da solução
- Fluxo nas torres
- Funcionamento da bomba
- Aspecto das plantas

VERIFICAÇÕES SEMANAIS

- pH e CE
- Limpeza do reservatório
- Raízes e conexões
- Presença de algas
- Revisão geral do sistema

ATENÇÃO



Em sistemas recirculantes, água suja ou raízes doentes podem espalhar problemas por todo o circuito.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

Dutch Bucket Inicial — 2 Tomateiros

Sistema com substrato, irrigação por gotejamento e retorno recirculante para iniciar o cultivo de plantas maiores.



DADOS TÉCNICOS

- Cultura-base do projeto: **Tomateiro**
- Capacidade: **2 plantas**
- Sistema: **Dutch Bucket com gotejamento e recirculação**
- Dimensões externas de referência: **120 × 45 × 95 cm**
- Reservatório de referência: **60 L**
- Energia elétrica: **Necessária**
- Bomba: **Usa**
- Nível: **Intermediário**

PRINCÍPIO DO SISTEMA

1. Cada planta cresce em um recipiente com substrato.
2. A solução nutritiva chega por gotejamento.
3. O excesso drena e retorna ao reservatório.

Observação:
Projeto dimensionado para 2 tomateiros.

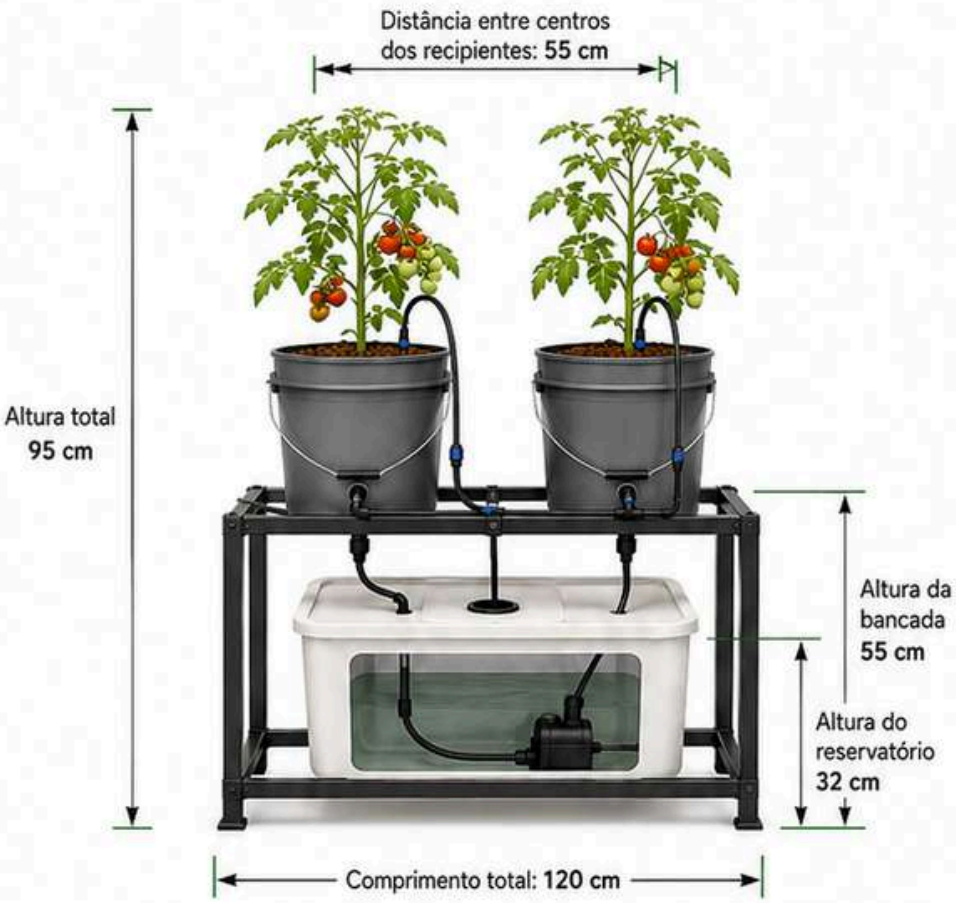
MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

MEDIDAS GERAIS

Vista frontal, lateral e superior do conjunto para 2 tomateiros.

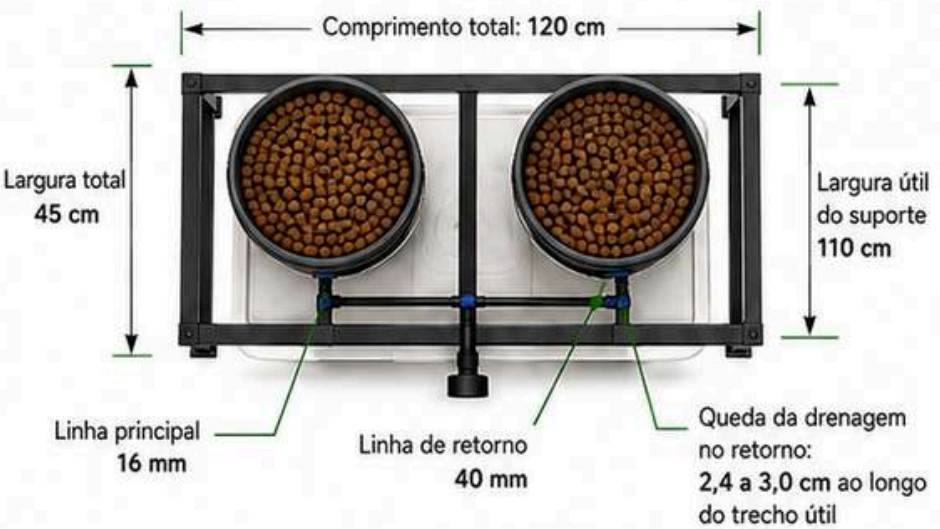
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR (PLANTA BAIXA)



RESUMO DIMENSIONAL

Espaço ocupado:	120 × 45 cm
Altura máxima:	95 cm
2 recipientes de	2 galões (~7,6 L) cada
Reservatório:	60 L
Estrutura para	2 plantas de tomate

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

COMO O SISTEMA FUNCIONA

Entenda o caminho da solução nutritiva no Dutch Bucket com recirculação.



1 RESERVATÓRIO
A solução nutritiva fica armazenada aqui.

2 BOMBA SUBMERSA
A bomba envia a solução nutritiva para o sistema.

3 LINHA PRINCIPAL 16 mm
Leva a solução da bomba até os baldes.

4 MICROTUBOS 4 mm
Distribuem a solução para os gotejadores.

5 GOTEJADORES
Liberam a solução lentamente sobre o substrato.

6 SUBSTRATO E RAÍZES
O substrato retém água e nutrientes e as raízes absorvem o que precisam.

7 COTOVELO DE DRENAGEM / SIFÃO INTERNO
O excesso de solução chega ao cotovelo, aciona o sifão interno e inicia a drenagem.

8 TUBO DE RETORNO 40 mm
Conduz a solução usada de volta ao reservatório por gravidade.

9 RESERVATÓRIO
A solução retorna ao reservatório para ser recirculada.



Gotejamento
A solução cai sobre o substrato.

Substrato
Armazena água e nutrientes.

Raízes
Absorvem a solução nutritiva.

Reservatório interno
Pequeno reservatório de cerca de 5 cm no fundo antes do overflow.

SEQUÊNCIA DO FLUXO

1. A bomba envia a solução nutritiva do reservatório para a linha principal.
2. Os gotejadores liberam a solução e alimentam cada balde.
3. O substrato distribui a umidade e as raízes absorvem os nutrientes.
4. O excesso drena pela saída lateral (sifão interno) quando o nível sobe.
5. A solução retorna ao reservatório para ser recirculada continuamente.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

LISTA COMPLETA DE MATERIAIS

Quantidade, dimensão de referência e função de cada componente.

COMPONENTE	DIMENSÃO / REFERÊNCIA	FUNÇÃO
 2 recipientes **Dutch Bucket** / baldes de 2 galões (~7,6 L)	2 unidades ~7,6 L cada	recipientes de cultivo
 1 reservatório **60 L**	60 L	armazenar a solução nutritiva
 1 bomba submersa compatível com a vazão e a HMT do projeto	Conforme cálculo do projeto	enviar a solução
 1 linha principal **PE 16 mm**	1,5 m	alimentação
 2 microtubos **4 mm**	0,6 m cada	levar a solução aos gotejadores
 2 gotejadores reguláveis	Vazão regulável	aplicar a solução em cada balde
 1 tubo de retorno **PVC 40 mm**	1,2 m	recolher a drenagem
 2 conjuntos de saída/drenagem lateral com cotovelo sifão	DN 40 mm	manter o nível interno e drenar o excesso
 1 estrutura de suporte	120 × 45 × 55 cm	apoiar os recipientes
 substrato suficiente para 2 recipientes (perlita, fibra de coco ou mistura bem aerada)	Conforme volume dos recipientes	sustentar e umedecer raízes
 2 tutores para tomateiro	Altura conforme necessidade	condução das plantas
 conexões, registros e abraçadeiras conforme o circuito	Conforme o projeto	montagem e regulagem

ATENÇÃO:

a bomba deve ser escolhida após o cálculo da vazão de serviço e da altura manométrica total.

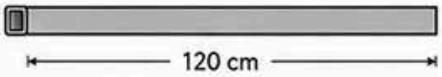
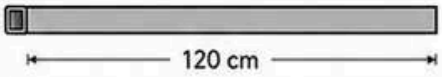
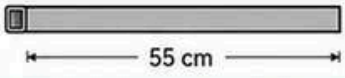
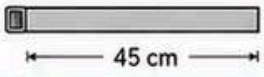
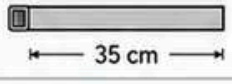
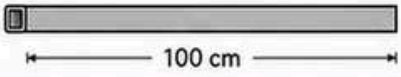
MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

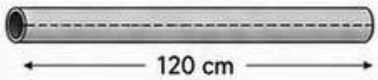
LISTA DE CORTES

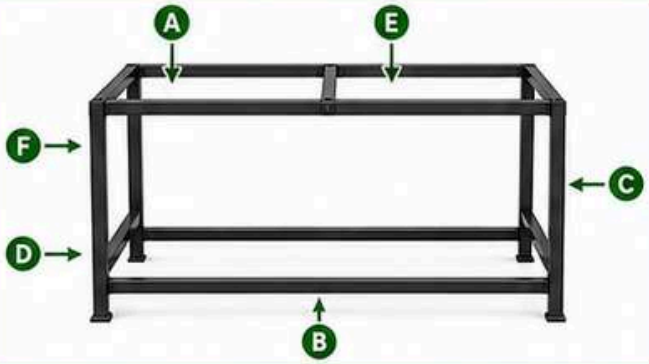
Plano de corte para a estrutura e para os trechos principais do circuito.

ESTRUTURA DE SUPORTE — METALON 20 × 20 mm

PEÇA	QTD.	COMPRIMENTO	FUNÇÃO	DIAGRAMA (VISTA LATERAL)
A	2 unidades	120 cm	Longarinas superiores	
B	2 unidades	120 cm	Longarinas inferiores	
C	4 unidades	55 cm	Pernas	
D	4 unidades	45 cm	Travessas laterais	
E	2 unidades	35 cm	Apoios centrais dos recipientes	
F	2 unidades	100 cm	Barras para tutor/amarração	

TRECHOS HIDRÁULICOS

ITEM	QTD.	COMPRIMENTO	FUNÇÃO	DIAGRAMA
Tubo PVC retorno 40 mm	1 unidade	120 cm	Retorno da solução ao reservatório	
Linha principal PE 16 mm	1 unidade	150 cm	Distribuição da solução (linha principal)	
Microtubos 4 mm	2 unidades	60 cm	Conexões dos gotejadores	



CONFERÊNCIA

- Conferir esquadro da estrutura.
- Remover rebarbas e quinas cortantes.
- Garantir cortes limpos e no comprimento correto.
- Verificar posição dos pontos de fixação dos apoios e conexões.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

PREPARANDO OS RECIPIENTES DE CULTIVO

Monte corretamente os baldes, a saída de drenagem e a posição do gotejamento.

1. 

Separe os 2 recipientes de 2 galões (~7,6 L).

2. 

Marque a altura do reservatório interno — cerca de 5 cm acima do fundo.

3. 

Faça o furo lateral para a saída de drenagem.

4. 

Instale o cotovelo sifão / conjunto de drenagem e confira vedação.

5. 

Posicione o microtubo e o gotejador na parte superior e complete com substrato aerado.



DADOS TÉCNICOS

- Recipiente de referência: **2 galões (~7,6 L)**
- Altura do reservatório interno: **5 cm**
- Saída de drenagem: **lateral**
- Microtubo: **4 mm**
- Gotejamento: **1 gotejador por recipiente**

ATENÇÃO:

mantenha a saída de drenagem bem vedada e os dois recipientes nivelados entre si.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

MONTANDO A ESTRUTURA DE SUPORTE

Veja a ordem visual de montagem da base, das travessas e dos apoios.

1



Base inferior retangular **120 × 45 cm.**

2



Fixe as 4 pernas de **55 cm** de altura.

3



Monte o quadro superior, alinhado com a base.

4



Instale as travessas e os apoios dos recipientes.

5



Estrutura pronta: recipientes apoiados e reservatório no nível inferior.



CONFERÊNCIA FINAL

- ✓ estrutura firme
- ✓ apoio nivelado
- ✓ espaço livre para o reservatório
- ✓ pontos de fixação conferidos

ESTE CONJUNTO DEVE PERMITIR:

- apoio seguro dos recipientes
- passagem da linha de retorno
- acesso ao reservatório

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

CRIANDO O DESNÍVEL CORRETO DE DRENAGEM

No Dutch Bucket, a linha de retorno deve conduzir o excesso de solução até o reservatório.



FÓRMULA

desnível = comprimento × inclinação

Onde:

- comprimento = trecho útil da linha de retorno (em cm)
- inclinação recomendada: 2,0% a 2,5% (mínimo)
- desnível = diferença de altura entre a entrada e a saída (em cm)

EXEMPLOS PRÁTICOS

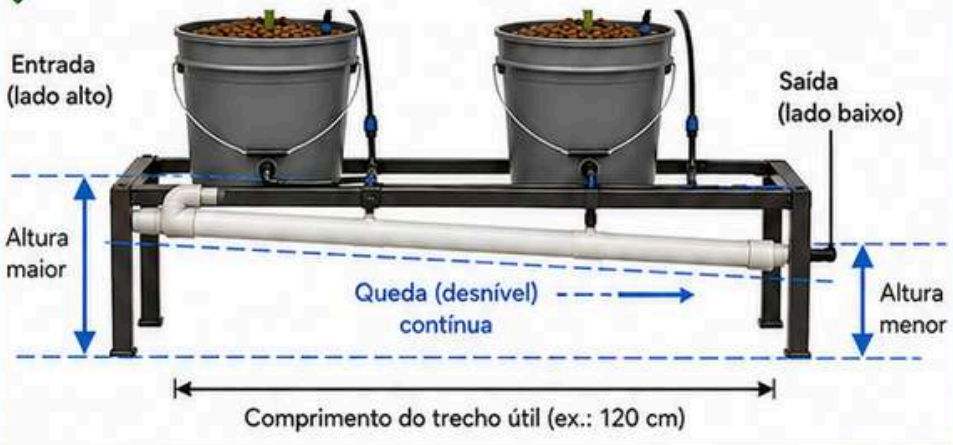
Para 120 cm de trecho útil da linha de retorno:

Inclinação	Cálculo	Desnível necessário
2,0% (mínimo)	120 cm × 0,02	**2,4 cm**
2,5% (recomendado)	120 cm × 0,025	**3,0 cm**

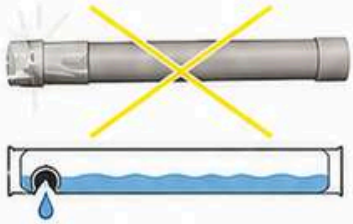
META DE MONTAGEM

- ✓ Evitar pontos de represamento.
- ✓ Manter drenagem contínua.
- ✓ Conduzir o retorno ao reservatório sem refluxo.

DIAGRAMA FÍSICO DO DESNÍVEL



ATENÇÃO



Não deixe a linha de retorno sem queda, pois a drenagem pode ficar irregular.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

INSTALANDO RESERVATÓRIO E BOMBA

Posicione o reservatório, a bomba e a alimentação do sistema antes do primeiro teste.



1 Posicionar o reservatório no lado baixo do conjunto.



2 Instalar a bomba submersa.



3 Conectar a linha principal 16 mm.



4 Derivar os microtubos 4 mm para cada gotejador.



5 Conferir o retorno pelo tubo 40 mm.



PONTO IMPORTANTE

A bomba deve ser escolhida depois de calcular a vazão necessária e a altura manométrica total do circuito.

VERIFICAÇÕES

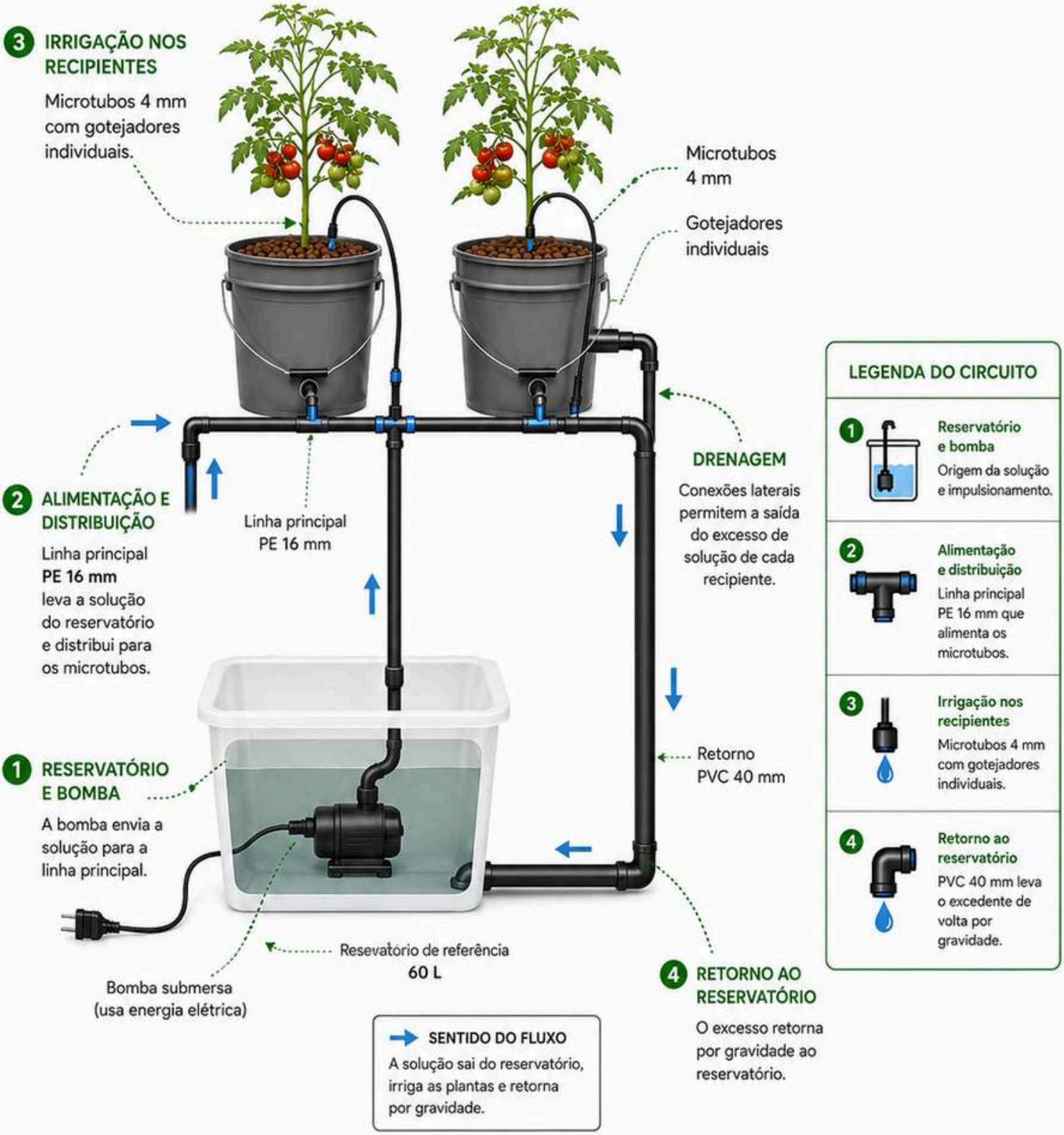
- bomba submersa totalmente apoiada;
- conexões firmes;
- alimentação elétrica protegida;
- retorno livre.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

CIRCUITO HIDRÁULICO

Veja o caminho completo da solução e os diâmetros de cada trecho.



MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

TESTE ANTES DE COLOCAR AS PLANTAS

Faça o teste completo do sistema com água limpa antes do transplante.

1. **Encher o reservatório**
   Encha o reservatório com água limpa até o nível indicado.
2. **Ligar a bomba**
   Conecte a bomba e ligue o sistema.
3. **Observar os gotejadores**
   Verifique se todos os gotejadores estão emitindo água.
4. **Verificar os dois baldes**
   Confirme se a água chega aos dois baldes e umedece o substrato.
5. **Conferir o retorno**
   Verifique se a água sai pelos drenos e retorna ao reservatório.
6. **Observar represamentos**
   Confira se não há pontos de acúmulo nas linhas ou conexões.
7. **Inspecionar vazamentos**
   Verifique conexões, mangueiras e registros quanto a vazamentos.
8. **Medir a vazão real**
   Meça a vazão de cada linha (L/h) e compare com a vazão desejada.
9. **Confirmar o desnível**
   Confira se o retorno está com desnível constante para escoar.
10. **Desligar e revisar**
    Desligue o sistema e corrija qualquer ajuste necessário.



CONFERÊNCIA FINAL

- [x] Sem vazamentos
- [x] Gotejamento uniforme
- [x] Retorno livre e contínuo
- [x] Sem acúmulo de água nos baldes
- [x] Bomba funcionando corretamente
- [x] Reservatório limpo e sem resíduos

ATENÇÃO

Corrija qualquer vazamento, entupimento ou desnível antes de colocar as mudas.

O sistema deve funcionar 100% antes do transplante.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

PREPARANDO A SOLUÇÃO NUTRITIVA

Água, fertilizante hidropônico, pH e condutividade devem ser ajustados conforme a cultura e o manejo.

1. 

Use água de boa qualidade
Água limpa, preferencialmente filtrada ou de baixa dureza.

2. 

Adicione o fertilizante hidropônico
Siga a orientação do fabricante ou do plano de cultivo para a cultura do tomate.

3. 

Homogeneíze bem a solução
Misture até que o fertilizante esteja totalmente dissolvido.

4. 

Meça o pH
Use um medidor calibrado para verificar o pH da solução.

5. 

Ajuste o pH
Corrija o pH com produtos próprios (pH- ou pH+) e misture bem.

6. 

Meça a condutividade élétrica (CE)
Verifique a CE da solução com medidor calibrado.

7. 

Registre os valores
Anote pH, CE, data, hora e observações.

8. 

Liberar o sistema
Com pH e CE ajustados e registrados, libere o sistema para uso.



MEDIÇÕES

pH:
Ajuste conforme a cultura e a fase de crescimento.
Faixa típica para tomate: **5,5 a 6,5** (referência)

Condutividade elétrica (CE):
Ajuste conforme a cultura e a fase de crescimento.
Sem receita universal.

Instrumentos utilizados:

- Medidor de pH
- Medidor de CE
- Soluções para ajuste de pH (pH- e pH+)
- Água de boa qualidade

PONTOS IMPORTANTES

Não existe receita única.
Cada cultura, fase e manejo exigem ajustes diferentes.

A solução varia com a cultura, fase e manejo.
Observe sua planta e faça ajustes quando necessário.

pH e CE precisam ser monitorados.
Meça regularmente e registre sempre.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

TRANSPLANTANDO E COLOCANDO EM FUNCIONAMENTO

Posicione corretamente as mudas e faça a primeira checagem da irrigação por gotejamento.



1. 

   Preparar o substrato
   Encha os baldes com substrato (argila expandida ou similar), deixando 3–4 cm da borda.

2. 

   Abrir espaço para a muda
   Faça um buraco no centro do substrato, com tamanho suficiente para acomodar as raízes.

3. 

   Posicionar a muda
   Coloque a muda no buraco, sem enterrar demais o colo. O colo deve ficar nivelado com a superfície.

4. 

   Acomodar as raízes
   Preencha ao redor da muda com o substrato, firmando levemente para dar suporte.

5. 

   Ajustar o gotejador
   Posicione o gotejador a 2–3 cm da base da muda, direcionado para a zona de raízes.

6. 

   Ligar a circulação
   Conecte a bomba e ligue o sistema. Verifique se a solução está fluindo pelos gotejadores.

7. 

   Observar o umedecimento
   Confira se a solução está umedecendo o substrato de forma uniforme.

8. 

   Conferir o retorno
   Verifique se o excesso de solução retorna livremente para o reservatório.

9. 

   Observar nos primeiros dias
   Acompanhe a adaptação das plantas e o desempenho do sistema diariamente.

PRIMEIRA CONFERÊNCIA

- [x] A muda está firme e bem posicionada.
- [x] O gotejamento está chegando ao substrato.
- [x] A drenagem (retorno) está funcionando.
- [x] A planta não murcha após o transplante.
- [x] Não há encharcamento excessivo do substrato.

OBSERVE NOS PRIMEIROS DIAS

Adaptação: leve de 2 a 5 dias.
Folhas podem murchar levemente no início.

Murcha: se persistir por mais de 1 dia, verifique gotejamento, nível e circulação.

Fluxo constante: mantenha o gotejamento estável e sem obstruções.

Uniformidade: os dois baldes devem receber a mesma vazão e umedecimento.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 13 — DUTCH BUCKET INICIAL — 2 TOMATEIROS

ROTINA DE MANUTENÇÃO

Verificações diárias e semanais mantêm o sistema estável e reduzem problemas radiculares.



DIARIAMENTE

- **Verificar nível da solução**
  Completar com solução se necessário.
- **Verificar funcionamento da bomba**
  Confirmar se a bomba está ligada e operando normalmente.
- **Verificar gotejamento**
  Checar se todos os gotejadores estão liberando solução de forma constante.
- **Observar aspecto das plantas**
  Folhas firmes, cor saudável e crescimento ativo.
- **Verificar umidade do substrato**
  O substrato deve estar úmido, não encharcado.
- **Verificar retorno**
  A solução deve retornar ao reservatório sem obstruções.

SEMANALMENTE

- **Medir pH e CE da solução**
  Ajustar conforme faixa ideal para tomate.
- **Inspecionar raízes**
  Raízes claras e saudáveis. Observar sinais de estresse ou doenças.
- **Limpar reservatório e linhas (quando necessário)**
  Remover biofilme, resíduos e acúmulos.
- **Observar presença de algas**
  Algas indicam luz entrando ou nutrição desequilibrada.
- **Revisar conexões e tubulações**
  Confirmar vedação e ausência de vazamentos.
- **Retirar resíduos**
  Remover folhas secas e restos na superfície e ao redor.
- **Registrar observações**
  Anotar leituras e qualquer sinal fora do normal.

SINAIS DE ALERTA

- Entupimento
- Vazamento
- Cheiro forte
- Raízes escurecidas
- Fluxo irregular
- Murcha persistente

OBSERVAÇÃO



A higiene do sistema é essencial. Problemas radiculares se espalham rapidamente em sistemas recirculantes.

Prevenir é mais fácil e menos custoso do que corrigir!

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

Dutch Bucket Familiar – 4 Tomateiros

Quatro recipientes alinhados com gotejamento, retorno e estrutura de tutoramento para cultivo hidropônico de tomateiros.



DADOS TÉCNICOS

- Cultura-base do projeto: **Tomate**
- Capacidade: **4 plantas**
- Sistema: **Dutch Bucket com gotejamento e retorno**
- Dimensões externas de referência: **220 × 60 × 190 cm**
- Energia elétrica: **Necessária**
- Bomba: **Usa**
- Nível: **Intermediário**

- Cada planta cresce em recipiente individual com substrato.
- A solução chega por gotejamento.
- O excesso retorna ao reservatório.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

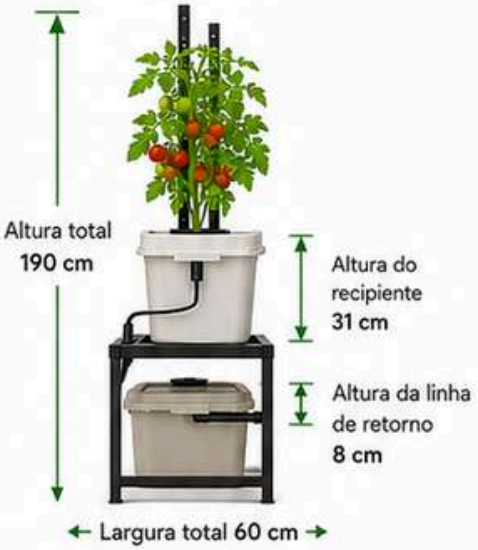
MEDIDAS GERAIS

Vista frontal, lateral e superior da estrutura com quatro recipientes alinhados.

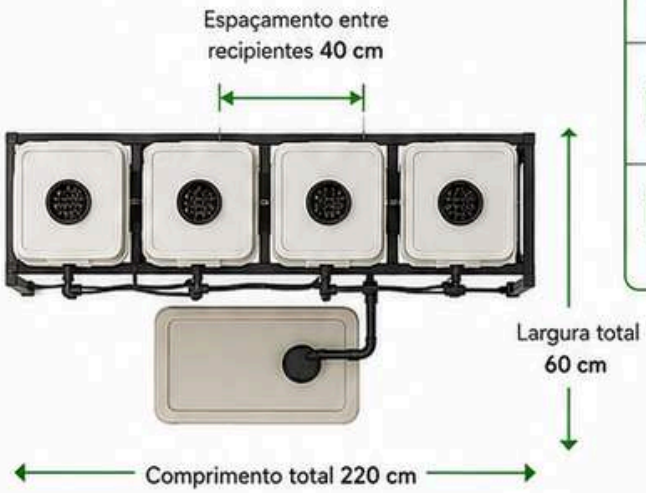
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



MEDIDAS PRINCIPAIS

Comprimento total:	220 cm
Largura total:	60 cm
Altura total:	190 cm
Altura dos tutoramentos:	190 cm
Espaçamento entre recipientes:	40 cm
Largura de cada recipiente:	30 cm
Altura do recipiente:	31 cm
Altura da linha de retorno:	8 cm
Reservatório:	60 L (60 × 40 × 35 cm)
Área ocupada aproximada:	2,2 m × 0,6 m

Observação: Medidas aproximadas. Ajuste conforme os materiais utilizados e o espaço disponível.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

COMO O SISTEMA FUNCIONA

Entenda o caminho da solução nutritiva no sistema Dutch Bucket.

1 Reservatório
Armazena a solução nutritiva.

2 Bomba submersa
Envia a solução nutritiva para a linha principal.

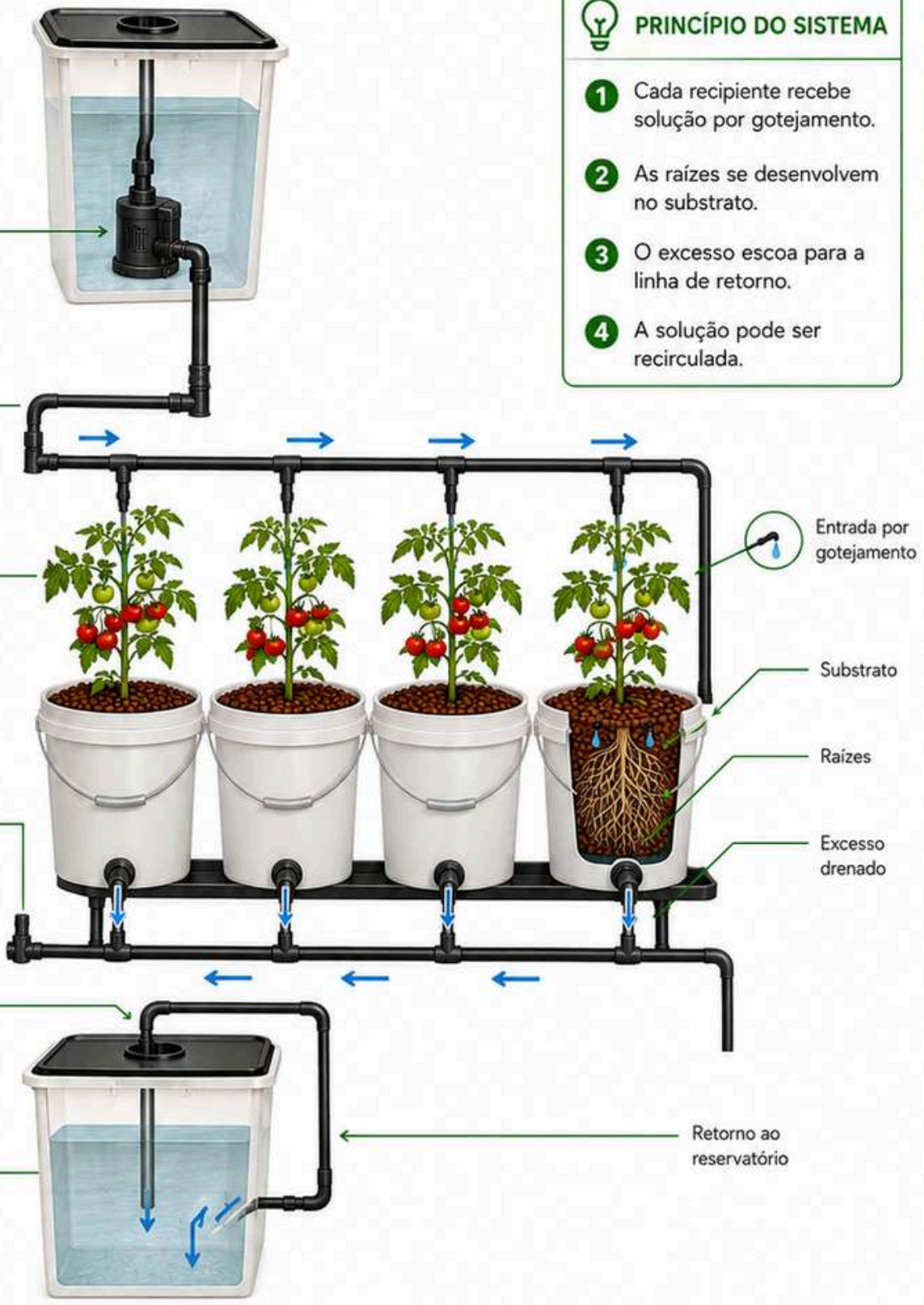
3 Linha principal de alimentação
Conduz a solução para os microtubos.

4 Microtubos / gotejadores
Distribuem a solução por gotejamento em cada recipiente.

5 Dreno / sifão de retorno
Remove o excesso de solução de cada recipiente.

6 Tubo coletor de retorno
Conduz a solução de volta ao reservatório.

7 Retorno ao reservatório
A solução retorna ao reservatório para ser reutilizada.



PRINCÍPIO DO SISTEMA

1. Cada recipiente recebe solução por gotejamento.
2. As raízes se desenvolvem no substrato.
3. O excesso escoa para a linha de retorno.
4. A solução pode ser recirculada.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

LISTA COMPLETA DE MATERIAIS

Quantidade, peça, dimensão e função do conjunto.

Quantidade	Peça	Dimensão	Função
4	 Recipiente tipo Dutch Bucket	11 L	Vaso hidropônico onde a planta cresce e drena a solução.
1	 Reservatório	60 L	Armazena a solução nutritiva.
1	 Bomba submersa	Referência 1000–1500 L/h	Circula a solução do reservatório para os recipientes.
1	 Linha principal (PE)	16 mm 2,2 m	Leva a solução da bomba até os buckets.
4	 Microtubo	4 mm 60 cm	Conduz a solução do ramal até o gotejador.
4	 Gotejador	Ajustável 2–4 L/h	Dosifica a solução para cada planta.
1	 Tubo de retorno (PVC)	32 mm 2,2 m	Coleta o excesso da solução e leva de volta ao reservatório.
4	 Conexões de drenagem (joelho de saída)	32 mm	Ligam cada bucket à linha de retorno.
1	 Temporizador	Programável	Automatiza os ciclos da bomba.
1	 Substrato	Fibra de coco + Perlita	Sustenta as plantas e retém umidade.
4	 Tutores	1,5–1,8 m	Sustentam o crescimento dos tomateiros.
1	 Estrutura de suporte	Conforme espaço disponível	Sustenta e mantém alinhado o conjunto.
12–16	 Abraçadeiras	15–20 cm	Fixam tubos, microtubos e conexões.
Conforme necessidade	 Conexões e registros	Variadas (16 mm e 32 mm)	Montagem, distribuição e controle do fluxo.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

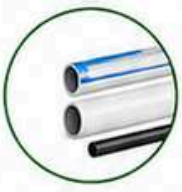
LISTA DE CORTES

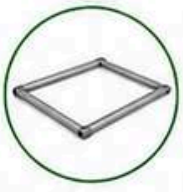
Plano de corte para estrutura, tubulações e tutoramento.

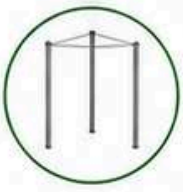
A	**Peça A** 2 un. — 220 cm		longarinas da base
B	**Peça B** 4 un. — 60 cm		travessas
C	**Peça C** 4 un. — 190 cm		postes de tutoramento
D	**Peça D** 1 un. — 220 cm		tubo principal 16 mm
E	**Peça E** 1 un. — 220 cm		tubo de retorno 32 mm
F	**Peça F** 4 un. — 60 cm		microtubos 4 mm
G	**Peça G** 1 un. — 220 cm		cabo ou arame de sustentação superior

ORDEM DE PREPARO

1. 
Corte a estrutura.

2. 
Separe tubulações.

3. 
Monte a base.

4. 
Instale tutoramento.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

PREPARANDO OS RECIPIENTES DE CULTIVO

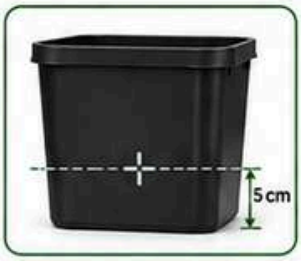
Ajuste os recipientes, drenagem e pontos de entrada do gotejamento.

1



Separe os 4 recipientes.

2



Marque o ponto de saída do dreno.

3



Faça a perfuração lateral para o retorno.

4



Instale o joelho / sifão interno.

5



Prepare a entrada do gotejador.

6



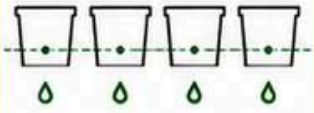
Confira a vedação e possíveis vazamentos.



DADOS TÉCNICOS

Recipiente de referência:	**11 L**
Altura do furo de retorno:	**5 cm da base**
Linha de gotejo:	**4 mm**
Saída de retorno:	**32 mm**
Quantidade de recipientes:	**4**

ATENÇÃO



Mantenha todos os furos no mesmo nível para uniformizar a drenagem.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

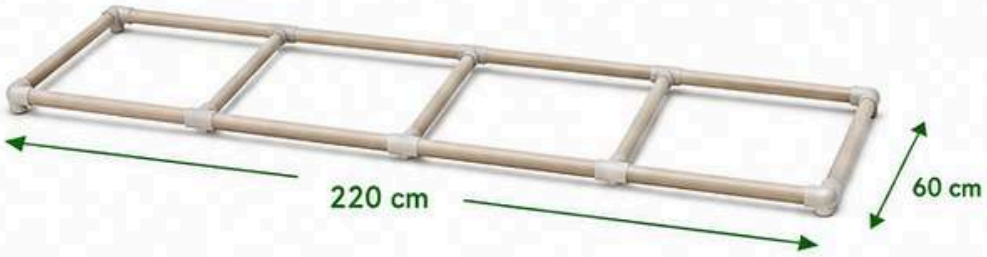
PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

MONTANDO A ESTRUTURA DE SUPORTE

Base, alinhamento dos recipientes e sustentação dos tomateiros.

1 Prepare a base.
Monte a base com tubo PVC ou perfil metálico formando um retângulo.

Base:
220 × 60 cm



2 Posicione os 4 recipientes.
Coloque os Dutch Buckets em linha, centralizados na base.

Espaçamento entre recipientes:
40 cm



3 Instale a linha de retorno.
Fixe o tubo de retorno na parte traseira dos recipientes usando presilhas.



4 Instale os postes verticais.
Fixe os postes nas 4 cantos e nos pontos centrais (se necessário).

Postes verticais:
190 cm



5 Instale a linha superior de tutoramento.
Estique o arame ou tubo na parte superior para sustentar os tutores dos tomateiros.

Altura da linha superior de tutoramento:
180 cm



CONFERÊNCIA FINAL

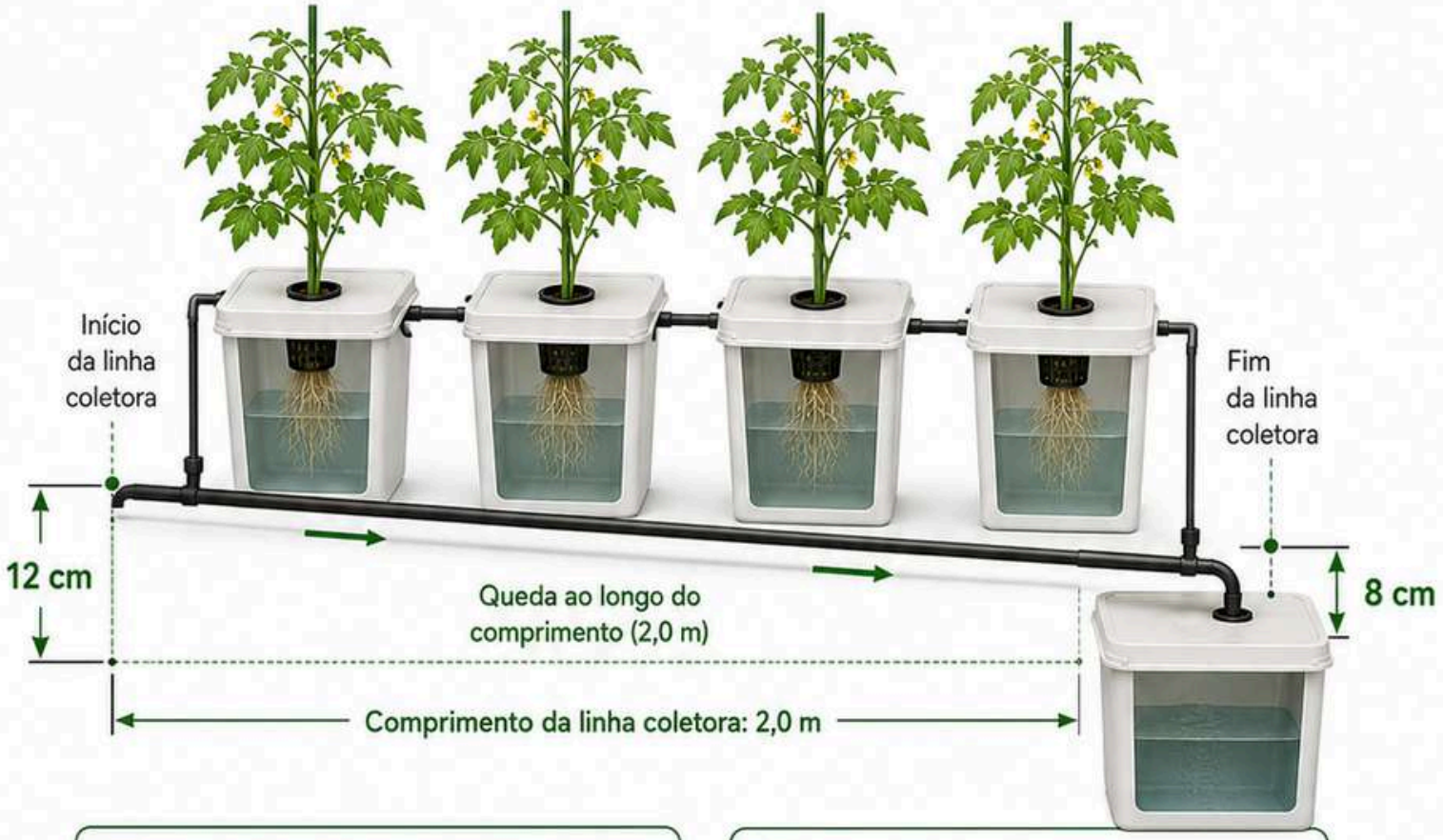
- ☑ Recipientes alinhados
- ☑ Estrutura firme
- ☑ Tutores na mesma altura
- ☑ Linha de retorno apoiada

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

CRIANDO O CAIMENTO DO RETORNO

A linha coletora precisa conduzir o excesso de solução de volta ao reservatório.



CÁLCULO DA QUEDA

Queda = comprimento × declividade

Exemplo:

2,0 m × 2% = 4 cm

Comprimento: distância total da linha coletora do início ao ponto de entrada no reservatório.

Declividade: porcentagem de inclinação da linha em relação ao nível.

Faixa de referência: 2,0% a 2,5%

COMO APLICAR

1. Meça o comprimento da linha coletora do início ao reservatório.
2. Escolha a declividade entre 2,0% e 2,5%.
3. Calcule a queda e confira o desnível entre os pontos inicial e final.
4. Ajuste a altura nas extremidades para garantir o caimento contínuo.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

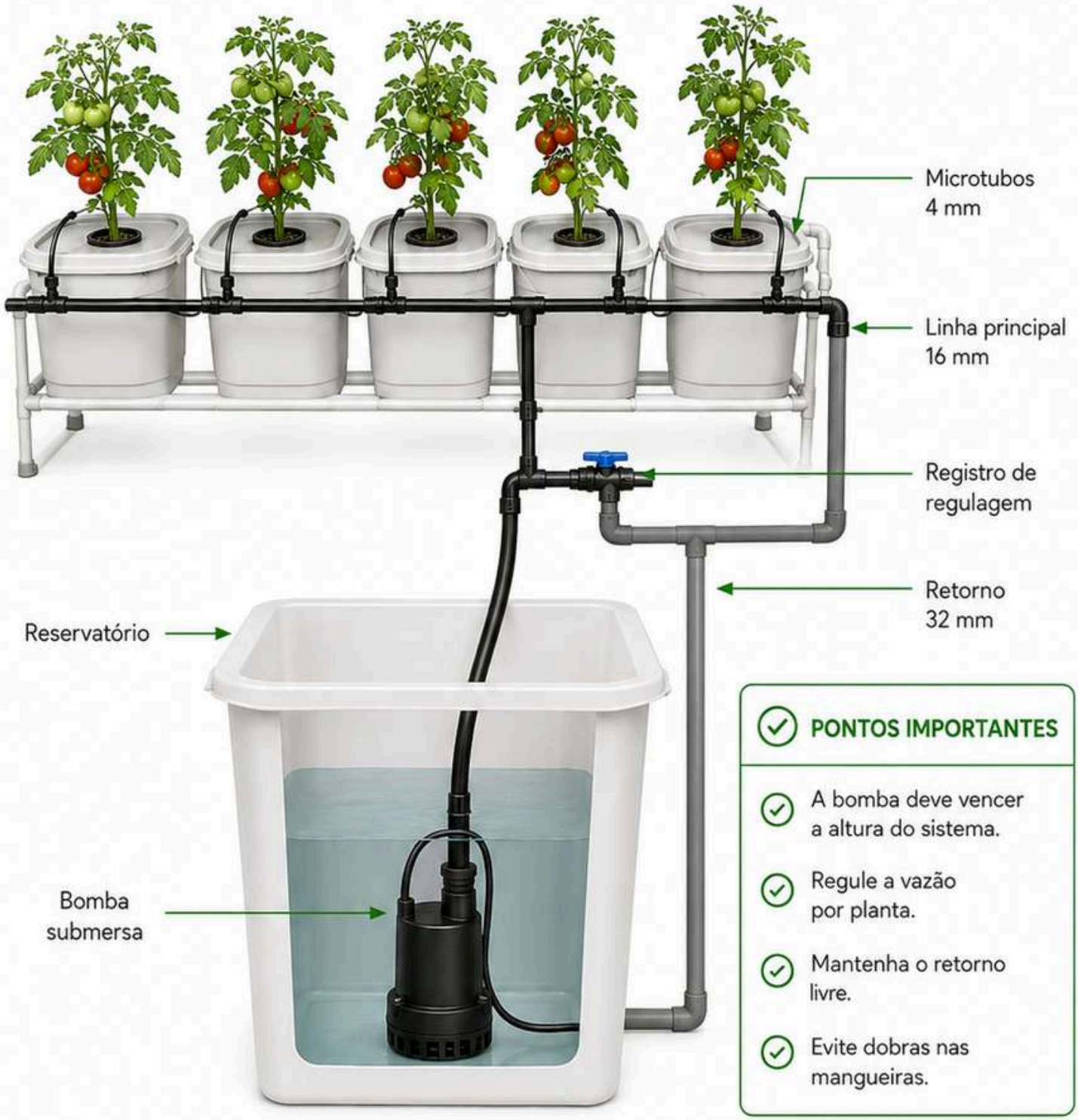
- O retorno não deve formar bolsões de água.
- Use desnível contínuo.
- Confirme o escoamento antes do uso.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

INSTALANDO RESERVATÓRIO E BOMBA

Posicione o reservatório, conecte a bomba e prepare a alimentação por gotejamento.



PONTOS IMPORTANTES

- A bomba deve vencer a altura do sistema.
- Regule a vazão por planta.
- Mantenha o retorno livre.
- Evite dobras nas mangueiras.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

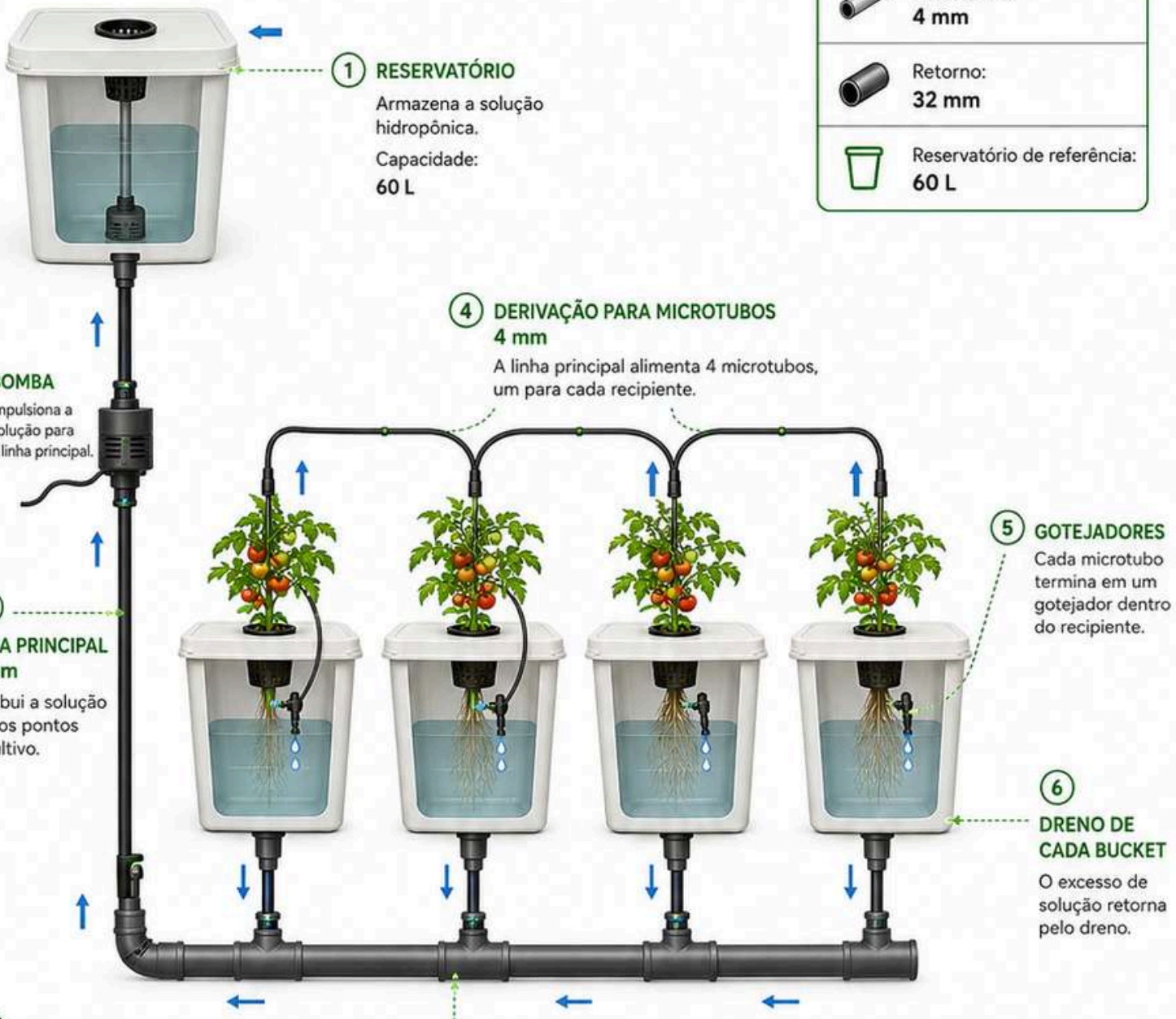
PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

CIRCUITO HIDRÁULICO

Caminho da solução no sistema com distribuição por gotejamento e retorno recirculante.

DADOS TÉCNICOS

- Linha principal: **16 mm**
- Microtubos: **4 mm**
- Retorno: **32 mm**
- Reservatório de referência: **60 L**



1 RESERVATÓRIO
Armazena a solução hidropônica.
Capacidade: **60 L**

2 BOMBA
Impulsiona a solução para a linha principal.

3 LINHA PRINCIPAL 16 mm
Distribui a solução para os pontos de cultivo.

4 DERIVAÇÃO PARA MICROTUBOS 4 mm
A linha principal alimenta 4 microtubos, um para cada recipiente.

5 GOTEJADORES
Cada microtubo termina em um gotejador dentro do recipiente.

6 DRENO DE CADA BUCKET
O excesso de solução retorna pelo dreno.

7 TUBO COLETOR DE RETORNO 32 mm
Coleta o excesso de solução dos 4 recipientes e conduz de volta ao reservatório.

8 RETORNO AO RESERVATÓRIO
A solução retorna ao reservatório, fechando o circuito recirculante.

SENTIDO DO FLUXO
A solução segue o caminho indicado pelas setas azuis.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

TESTE ANTES DE COLOCAR AS PLANTAS

Antes de adicionar as mudas, teste todo o sistema com água para garantir que está funcionando corretamente.



1 ENCHER O SISTEMA COM ÁGUA

Encha o reservatório com água limpa até cobrir a bomba. Ligue a bomba.



2 VERIFICAR VAZAMENTOS

Inspecione todas as conexões, unions, tampões, saídas e tubulações.



3 OBSERVAR O RETORNO DA SOLUÇÃO

Confirme se a água retorna continuamente ao reservatório por gravidade.



4 CONFERIR SE NÃO EXISTEM PONTOS DE REPRESAMENTO

Verifique toda a linha de retorno para garantir fluxo livre, sem bolsões de ar ou acúmulo de água.



5 MEDIR A VAZÃO REAL DO SISTEMA

Use um copo medidor para verificar o tempo de encher 1 litro em um balde. Anote o resultado.



6 CONFERIR O DESNÍVEL E O ESCOAMENTO

Certifique-se de que os baldes estão nivelados entre si e que a estrutura tem desnível para o retorno.



CHECKLIST FINAL

Somente continue quando todos os itens abaixo estiverem OK.

- **SEM VAZAMENTOS** — Todas as conexões e recipientes estão secos por fora.
- **RETORNO CONTÍNUO** — A água retorna ao reservatório sem interrupções.
- **GOTEJAMENTO UNIFORME** — Todos os emissores gotejam com vazão semelhante.
- **ESCOAMENTO LIVRE** — Não há pontos de represamento na linha de retorno.

DICA

Deixe o sistema funcionando por 10 a 20 minutos e monitore tudo novamente antes de adicionar as mudas.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

PREPARANDO A SOLUÇÃO NUTRITIVA

A solução nutritiva deve ser preparada de acordo com a cultura e o manejo.
Não existe uma receita única que sirva para todas as plantas.

1



ÁGUA LIMPA

Use água de qualidade, preferencialmente filtrada ou de poço/artesiano.
Evite água com cloro em excesso.

2



FERTILIZANTE HIDROPÔNICO ADEQUADO

Utilize fertilizantes específicos para hidroponia.
Siga as orientações do fabricante como referência inicial, ajustando conforme a cultura.

3



MEDIR E AJUSTAR pH

Meça o pH da solução.
Faixa ideal para tomateiros:
5,5 a 6,5.
Ajuste com produto adequado (pH+ ou pH−) se necessário.

4



MEDIR CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (CE)

Meça a CE da solução.
Para tomateiros, valores iniciais recomendados:
2,0 a 3,0 mS/cm.

5



MISTURAR BEM

Dilua os fertilizantes na água e misture bem até completa homogeneização.
Certifique-se de que não há partículas não dissolvidas.

6



REGISTRAR OS VALORES

Anote os valores de pH, CE, temperatura e a data.

Isso ajuda no controle e nos ajustes futuros.

Depois, adicione a solução no reservatório do sistema Dutch Bucket.



DADOS TÉCNICOS

ÁGUA
Limpa e de qualidade

FERTILIZANTE
Hidropônico e adequado à cultura

pH IDEAL PARA TOMATEIROS
5,5 a 6,5

CE INICIAL RECOMENDADA PARA TOMATEIROS
2,0 a 3,0 mS/cm

TEMPERATURA DA SOLUÇÃO
18 a 24 °C

IMPORTANTE

Esta NÃO é uma fórmula universal.
As necessidades nutricionais variam conforme a fase da planta, clima, variedade, substrato e manejo.

MONITORE SEMPRE

pH e CE devem ser monitorados regularmente e ajustados conforme a cultura e o estágio de desenvolvimento.



MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

TRANSPLANTANDO E COLOCANDO EM FUNCIONAMENTO

Transplante as mudas corretamente para o sistema Dutch Bucket e confira a primeira circulação.

1



MOMENTO CORRETO PARA TRANSPLANTAR A MUDA

A muda deve ter de 4 a 6 folhas verdadeiras, caule firme e raízes bem desenvolvidas no torrão.

2



POSICIONAR A MUDA NO SUBSTRATO

Abra um espaço no substrato e posicione a muda.
O caule deve ficar na vertical e firme.

3



GARANTIR UMIDADE INICIAL E CONTATO ADEQUADO DA RAIZ

Molhe levemente o substrato após o plantio para assentar a muda e eliminar bolsas de ar.
As raízes devem ter bom contato com o substrato úmido.

4



INICIAR A CIRCULAÇÃO/ GOTEJAMENTO

Ligue a bomba e verifique se a solução começa a circular e o gotejador está funcionando.

5



CONFERIR O GOTEJAMENTO EM CADA RECIPIENTE

Confirme se o gotejador está pingando de forma constante e se o substrato está umedecendo de maneira uniforme.

6



OBSERVAR OS PRIMEIROS DIAS

Monitore o desenvolvimento da muda e a resposta ao sistema. Ajustes podem ser necessários nos primeiros dias.



OBSERVE E MONITORE

MURCHA
Folhas murchas podem indicar falta de água, calor excessivo ou problema no gotejamento.

EXCESSO DE ÁGUA
Substrato encharcado pode causar falta de oxigênio nas raízes.

FALHAS DE GOTEJAMENTO
Gotejadores entupidos ou mal posicionados comprometem o desenvolvimento.

ESTABILIDADE DA MUDA
A muda deve permanecer firme, ereta e com novas folhas surgindo.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 14 — DUTCH BUCKET FAMILIAR — 4 TOMATEIROS

ROTINA DE MANUTENÇÃO

Verificações diárias e semanais mantêm o sistema recirculante estável, limpo e as plantas saudáveis.



VERIFICAR DIARIAMENTE

Nível da solução:
Complete até a marca recomendada.

Funcionamento da bomba:
Verifique se a bomba está ligada e com vazão adequada.

Fluxo e gotejamento:
Confira se todos os gotejadores estão saindo água regularmente.

pH e CE:
Meça e ajuste se necessário.
Faixa ideal: pH 5,5–6,5 | CE conforme receita.

Estado das raízes:
Observe a cor e a saúde das raízes em pelo menos um balde.

VERIFICAR SEMANALMENTE

Presença de algas:
Verifique no reservatório, nas linhas e na parte externa dos baldes.

Limpeza de recipientes, linhas e reservatório:
Remova sujeiras, resíduos e biofilme. Mantenha tudo limpo.

Sinais de problemas nas plantas:
Observe folhas amareladas, crescimento lento, manchas, pragas ou deficiência nutricional.

CHECKLIST RÁPIDO

- ☐ Nível
- ☐ Bomba
- ☐ Fluxo
- ☐ pH/CE
- ☐ Raízes
- ☐ Algas
- ☐ Limpeza
- ☐ Plantas

ATENÇÃO



Água limpa, equipamentos e materiais sempre limpos reduzem a ocorrência e a disseminação de problemas radiculares em sistemas recirculantes.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

Sistema com substrato, irrigação por gotejamento e retorno da solução para cultivar quatro pimentões.



DADOS TÉCNICOS

- Cultura-base do projeto: **Pimentão**
- Capacidade: **4 plantas**
- Sistema: **Dutch Bucket com recirculação**
- Reservatório: **Uso com reservatório**
- Energia elétrica: **Necessária** (bomba d'água)
- Nível: **Intermediário**
- Dimensões externas de referência: **L 132 × A 115 × P 45 cm** (estrutura montada)
- Dificuldade: **Intermediária**
- Uso compacto: **Adequado para famílias**

PRINCÍPIO DO SISTEMA

1. A solução nutritiva é bombeada do reservatório e distribuída por gotejamento em cada balde.
2. As plantas crescem em substrato, com excelente aeração das raízes.
3. O excesso de solução retorna por gravidade ao reservatório para recirculação.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

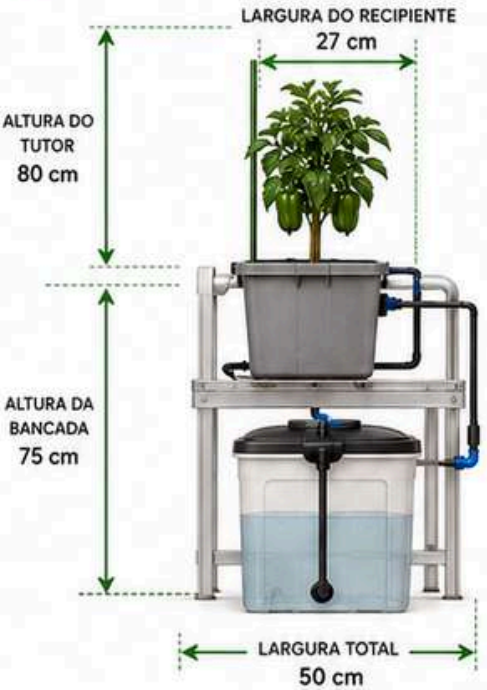
MEDIDAS GERAIS

Vista frontal, lateral e superior da estrutura dimensionada para quatro pimentões.

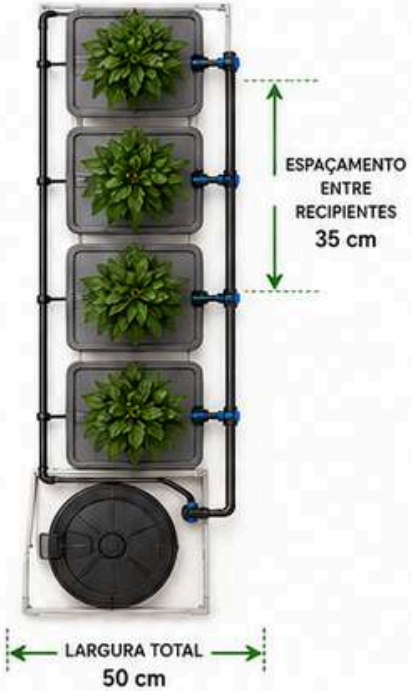
1 VISTA FRONTAL



2 VISTA LATERAL



3 VISTA SUPERIOR



LEITURAS DESTA PRANCHA

- Espaçamento de 35 cm entre recipientes garante espaço suficiente para o desenvolvimento dos pimentões.
- A bancada com 75 cm de altura facilita o acesso para manejo, colheita e manutenção.
- Linhas de alimentação e retorno posicionadas de forma organizada para eficiência do fluxo e manutenção simples.
- Estrutura dimensionada para quatro recipientes com suporte adequado para plantas maiores de pimentão.

4 ESPAÇO OCUPADO PELO SISTEMA (COM RESERVATÓRIO À DIREITA)

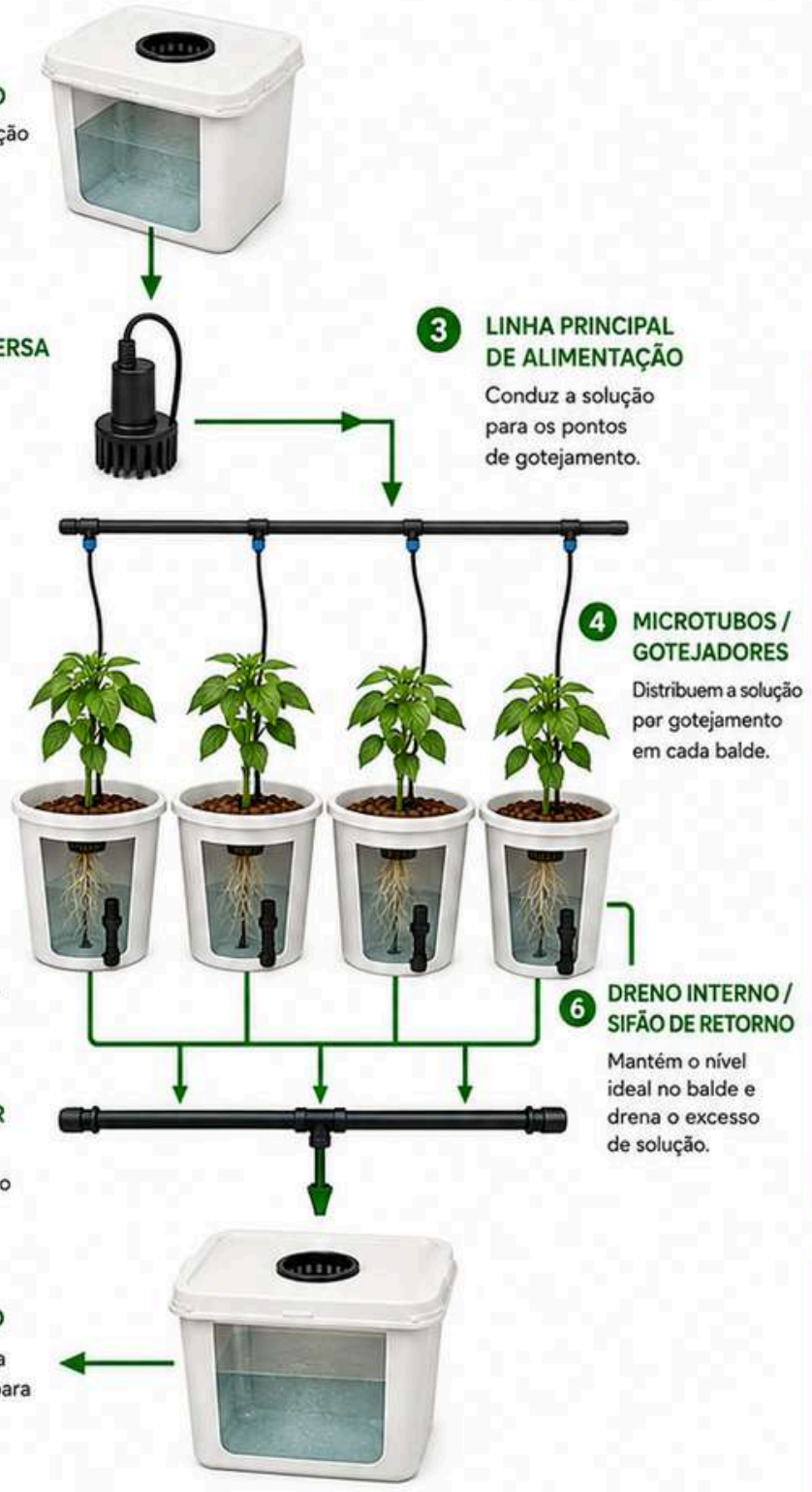


MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

COMO O SISTEMA FUNCIONA

Entenda o caminho da solução nutritiva no sistema Dutch Bucket.



1 RESERVATÓRIO
Armazena a solução nutritiva.

2 BOMBA SUBMERSA
Envia a solução nutritiva para a linha principal.

3 LINHA PRINCIPAL DE ALIMENTAÇÃO
Conduz a solução para os pontos de gotejamento.

4 MICROTUBOS / GOTEJADORES
Distribuem a solução por gotejamento em cada balde.

5 BALDES COM SUBSTRATO E RAÍZES
A solução goteja no substrato e alcança as raízes.

6 DRENO INTERNO / SIFÃO DE RETORNO
Mantém o nível ideal no balde e drena o excesso de solução.

7 TUBO COLETOR DE RETORNO
Recebe o excesso de solução de todos os baldes.

8 RESERVATÓRIO
A solução retorna ao reservatório para ser bombeada novamente.

ETAPAS DO FUNCIONAMENTO

1. A bomba envia a solução nutritiva do reservatório para a linha principal.
2. A solução é distribuída por microtubos e gotejadores até cada balde.
3. O substrato é umedecido e as raízes absorvem os nutrientes.
4. O excesso de solução drena pelo sifão interno e segue para o tubo coletor de retorno.
5. A solução retorna ao reservatório e o ciclo recomeça.

IMPORTANTE

Este sistema **NÃO é NFT.** Aqui usamos substrato + gotejamento + retorno (reciclagem da solução).

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

LISTA COMPLETA DE MATERIAIS

Quantidade, peça, dimensão e função de cada item do sistema.

QUANTIDADE	PEÇA	DIMENSÃO	FUNÇÃO
4x	 Balde Dutch Bucket com cesto	Ø superior 25 cm Ø inferior 21 cm Altura 27 cm	Recipiente onde a planta é desenvolvida com substrato e drenagem da solução.
1x	 Reservatório de solução	Capacidade: 60 L 60 × 40 × 33 cm	Armazena a solução nutritiva que será bombeada para os baldes e retorna por gravidade.
1x	 Bomba submersa	Vazão: 1000 L/h Altura máx.: 1,8 m Potência: 23–28 W	Bombeia a solução do reservatório para a linha principal de alimentação.
1x	 Tubo de retorno (gravidade)	Ø interno 16 mm (5/8") × 5 m	Conduz a solução dos baldes de volta ao reservatório por gravidade.
1x	 Linha principal de alimentação	Ø externo 16 mm (5/8") × 8 m	Distribui a solução da bomba até os 4 baldes.
4x	 Microtubo de alimentação	Ø interno 4 mm × 1,5 m	Leva a solução da linha principal até o gotejador em cada balde.
4x	 Gotejador regulável	Vazão ajustável: 2–4 L/h	Fornece a solução de forma controlada ao substrato de cada planta.
6x	 Conexão "T" 16 mm	Para tubo Ø 16 mm	Divide a linha principal para as saídas de alimentação.
4x	 Joelho 90° 16 mm	Para tubo Ø 16 mm	Usado nas curvas da linha principal de alimentação.
4x	 Tampão final 16 mm	Para tubo Ø 16 mm	Fecha as extremidades da linha principal.
4x	 Registro de derivação 16 mm	Para tubo Ø 16 mm	Permite abrir/fechar ou ajustar o fluxo para cada balde.
4x	 Substrato (casca de coco)	Bloco hidratado ≈ 5 L cada	Sustenta as raízes e retém umidade e nutrientes.
4x	 Argila expandida (hidroton)	Granulometria 8–12 mm	Camada de drenagem no fundo do balde para facilitar o retorno da solução.
1x	 Tutoramento / estrutura	Altura 2,0 m Largura 1,2 m	Suporte para condução e sustentação das 4 plantas de pimentão.
1x	 Tampa do reservatório	60 × 40 cm	Evita luz na solução, reduz algas e sujeira no reservatório.
1x	 Temporizador digital (opcional)	127/220 V Programável	Liga e desliga a bomba automaticamente conforme os intervalos definidos.

Observação:
Este sistema foi dimensionado especificamente para 4 plantas de pimentão em baldes Dutch Bucket.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

LISTA DE CORTES

Plano de corte da estrutura de suporte e dos componentes lineares do sistema.

A PEÇA A — BARRAS VERTICAIS



Quantidade	Comprimento	Aplicação
4 unidades	120 cm	Pilares verticais da estrutura.

B PEÇA B — TRAVESSAS SUPERIORES



Quantidade	Comprimento	Aplicação
4 unidades	70 cm	Formam o quadro superior.

C PEÇA C — TRAVESSAS LATERAIS



Quantidade	Comprimento	Aplicação
8 unidades	50 cm	Dão rigidez lateral à estrutura.

D PEÇA D — SUPORTE DO TUTOR SUPERIOR



Quantidade	Comprimento	Aplicação
2 unidades	70 cm	Barra superior para fixação dos tutores.

E PEÇA E — TRAVESSAS INFERIORES (BASE)



Quantidade	Comprimento	Aplicação
4 unidades	70 cm	Formam o quadro da base.

F PEÇA F — TUBO DE IRRIGAÇÃO (LINHA PRINCIPAL)



Quantidade	Comprimento	Aplicação
1 unidade	200 cm	Conduz a solução até os baldes.

G PEÇA G — TUBOS DE DISTRIBUIÇÃO (PARA BALDES)



Quantidade	Comprimento	Aplicação
4 unidades	60 cm	Levam a solução para cada bucket.

Observação:
Medidas sugeridas. Ajuste conforme sua necessidade e disponibilidade de material.

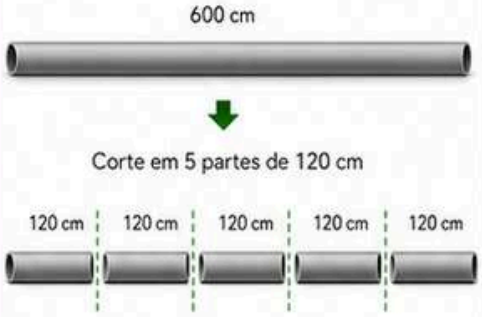
PLANO DE CORTE DAS BARRAS

Quando o comprimento da barra comercial não for suficiente, faça emendas simples utilizando conectores internos ou externos.

EXEMPLO:

Barra comercial: 600 cm

Peça necessária: 120 cm



COMO USAR ESTA PÁGINA

1. **Confirme as medidas**
Verifique os comprimentos indicados para cada peça antes de cortar.

2. **Corte com precisão**
Use uma serra adequada e faça cortes retos e limpos.

3. **Rebarbe as extremidades**
Remova rebarbas para evitar danos e facilitar a montagem.

4. **Identifique as peças**
Marque cada peça com sua letra (A, B, C...) para agilizar a montagem.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

PREPARANDO A UNIDADE DE CULTIVO

Monte corretamente cada recipiente Dutch Bucket para receber o pimentão.

1. 
Separe o recipiente Dutch Bucket.

2. 
Marque e abra os furos de entrada (superior) e retorno (inferior).

3. 
Instale o dreno (sifão) interno no furo de retorno.

4. 
Posicione uma camada de drenagem (argila expandida).

5. 
Preencha com substrato até a borda superior.

6. 
Instale o gotejador no centro do substrato.

7. 
Posicione o tutor inicial ao lado da muda.



DADOS TÉCNICOS

- Recipiente: **Dutch Bucket 12 L**
- Entrada (superior): **Ø 16 mm**
- Retorno (inferior): **Ø 20 mm**
- Substrato recomendado: **Fibra de coco + perlita**
- Quantidade por sistema: **4 unidades (4 pimentões)**

ATENÇÃO



Não obstrua o dreno/sifão com raízes, substrato ou detritos. Isso impede a drenagem correta e pode causar transbordamento.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

MONTANDO A ESTRUTURA DE SUPORTE

Base, travessas, apoio dos recipientes e tutoramento para quatro pimentões.

1



Base da estrutura

Monte o retângulo da base com tubos e conexões.

2



Travessas laterais

Fixe as travessas nas hastes da base para dar rigidez.

3



Posicionamento dos quatro recipientes

Alinhe e posicione os recipientes sobre as travessas.

4



Instalação do coletor de retorno

Conecte os drenos dos quatro recipientes ao coletor de retorno.

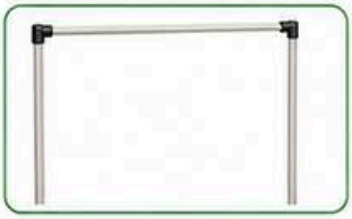
5



Montagem dos montantes

Instale os montantes verticais nas quatro quinas da estrutura.

6



Barra superior para tutoramento

Fixe a barra superior entre os montantes para o tutoramento das plantas.

7



Estrutura pronta

Sua estrutura de suporte está pronta para receber o sistema hidráulico e as plantas.



CONFERÊNCIA FINAL

- ☑ Os quatro recipientes estão alinhados.
- ☑ A estrutura está estável e nivelada.
- ☑ Os recipientes estão bem apoiados.
- ☑ Há espaço suficiente para manutenção e colheita.

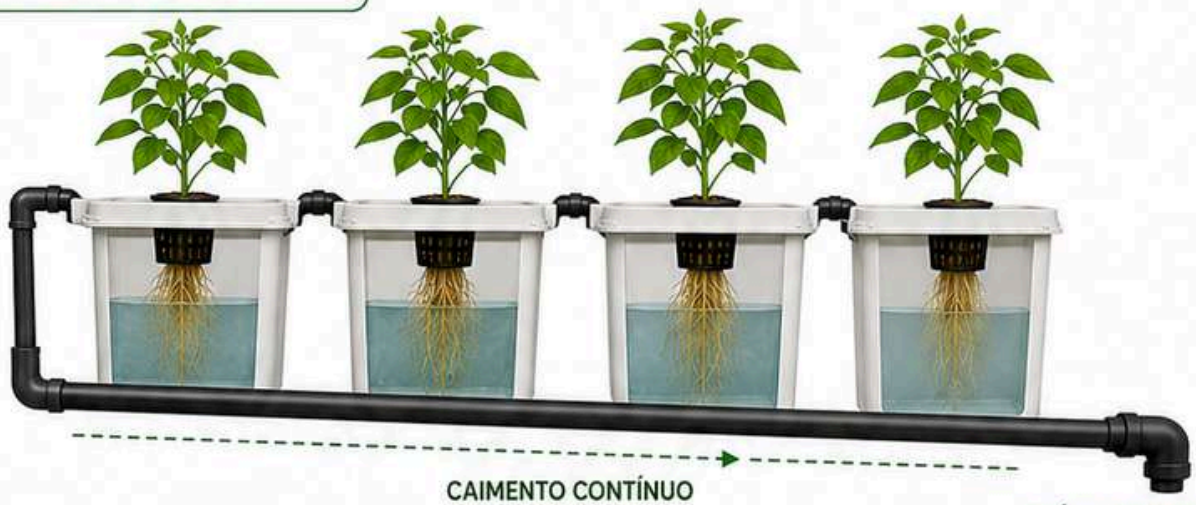
MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

CRIANDO O CAIMENTO CORRETO

No Dutch Bucket, o caimento está no coletor de retorno da solução.

TUBO COLETOR DE RETORNO (NÃO É PERFIL NFT)



CÁLCULO DA QUEDA

A queda (diferença de altura) deve garantir o escoamento por gravidade, sem deixar a água parada.

queda = comprimento × declividade

Onde:

- comprimento = medida total do coletor (m)
- declividade recomendada = 1% a 2% (0,01 a 0,02)

EXEMPLO:

Comprimento do coletor: 2,00 m

Declividade escolhida: 1,5% (0,015)

queda = 2,00 m × 0,015 = 0,030 m

queda = 3,0 cm de diferença de altura

Dica: quanto maior o comprimento, maior deve ser a queda. Mantenha sempre o caimento contínuo.

O QUE OBSERVAR

Evite represamento

Sem caimento, a água se acumula e impede o retorno da solução.



Mantenha retorno contínuo

O caimento permite que a solução retorne ao reservatório por gravidade, de forma constante.



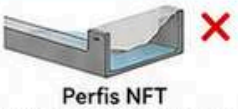
Nivelar os recipientes

Deixe todos os Dutch Buckets na mesma altura.
O caimento deve estar apenas no tubo coletor de retorno.



IMPORTANTE

Este projeto não utiliza perfis NFT para retorno.
O retorno da solução é feito por um tubo coletor com caimento.



Perfis NFT
(não usar como retorno)



Tubo coletor de retorno
(usar com caimento)

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

INSTALANDO RESERVATÓRIO E BOMBA

Posicione corretamente os componentes que alimentam o sistema por gotejamento.



1 LOCAL DO RESERVATÓRIO

Instale o reservatório em local plano, firme e protegido do sol direto.



2 POSIÇÃO DA BOMBA SUBMERSA

Coloque a bomba submersa no fundo do reservatório, na posição vertical.



3 SAÍDA PARA LINHA PRINCIPAL

Conecte a mangueira da bomba à saída do reservatório. Esta será a linha principal que alimenta os baldes.



4 REGISTRO PARA REGULAGEM

Instale um registro na linha principal para abrir, fechar e regular o fluxo da solução.



5 ENTRADA DOS MICROTUBOS

A partir da linha principal, distribua os microtubos para os 4 baldes, usando conectores adequados.



6 RETORNO DA SOLUÇÃO AO RESERVATÓRIO

Cada balde deve ter um retorno para que a solução escorra por gravidade de volta ao reservatório.



PONTOS DE ATENÇÃO

ALTURA DE RECALQUE

Mantenha o reservatório abaixo do nível dos baldes para que a bomba trabalhe com menor esforço.

ACESSO PARA LIMPEZA

Deixe espaço ao redor do reservatório para facilitar a limpeza e a manutenção da bomba e conexões.

VEDAÇÃO

Utilize conexões bem vedadas para evitar vazamentos e perda de pressão.

PROTEÇÃO DA BOMBA

Garanta que a bomba esteja sempre submersa e protegida contra sujeira e entupimentos. Use pré-filtro se necessário.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

CIRCUITO HIDRÁULICO

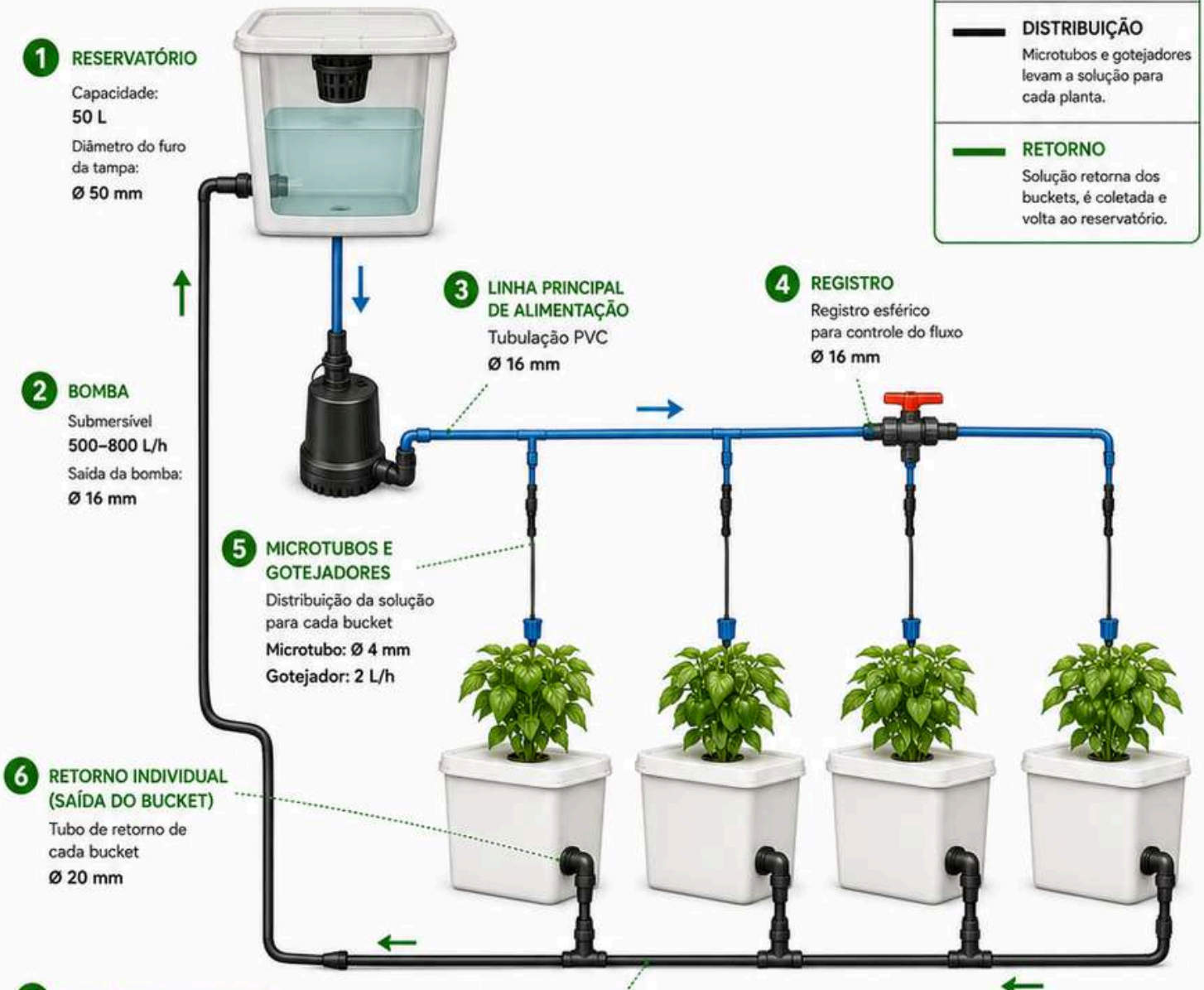
Desenho técnico do caminho da solução no sistema de quatro pimentões.

LEGENDA

ALIMENTAÇÃO
Solução nutritiva sai do reservatório e é enviada aos buckets.

DISTRIBUIÇÃO
Microtubos e gotejadores levam a solução para cada planta.

RETORNO
Solução retorna dos buckets, é coletada e volta ao reservatório.



1 RESERVATÓRIO
Capacidade:
50 L
Diâmetro do furo da tampa:
Ø 50 mm

2 BOMBA
Submersível
500–800 L/h
Saída da bomba:
Ø 16 mm

3 LINHA PRINCIPAL DE ALIMENTAÇÃO
Tubulação PVC
Ø 16 mm

4 REGISTRO
Registro esférico para controle do fluxo
Ø 16 mm

5 MICROTUBOS E GOTEJADORES
Distribuição da solução para cada bucket
Microtubo: Ø 4 mm
Gotejador: 2 L/h

6 RETORNO INDIVIDUAL (SAÍDA DO BUCKET)
Tubo de retorno de cada bucket
Ø 20 mm

7 TUBO COLETOR DE RETORNO
Coleta o retorno dos quatro buckets
Ø 20 mm

8 VOLTA AO RESERVATÓRIO
Retorno da solução para o reservatório
Ø 20 mm

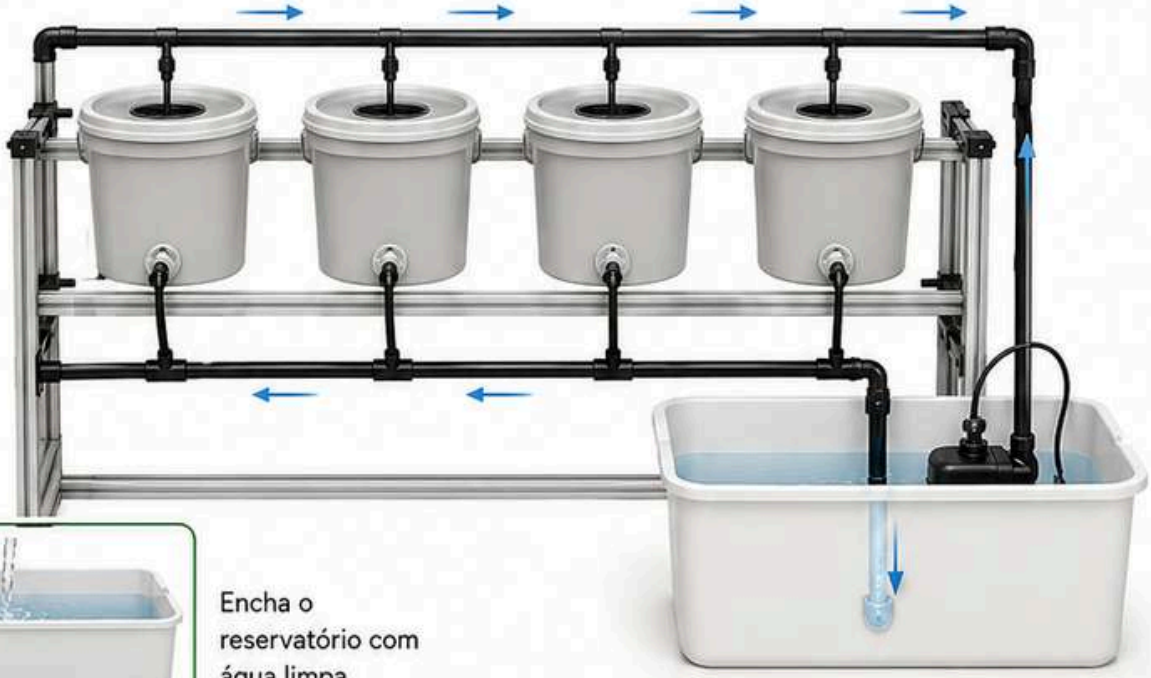
SENTIDO DO FLUXO
A solução nutritiva sai do reservatório, passa pela bomba, segue pela linha principal, é distribuída para os quatro buckets e retorna pelos dutos de retorno até o reservatório.
Sistema fechado, não circulante.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

TESTE ANTES DE COLOCAR AS PLANTAS

Encha o sistema com água e confirme circulação, retorno e ausência de vazamentos antes do transplante.



1. 
Encha o reservatório com água limpa.

2. 
Ligue a bomba e observe a alimentação.

3. 
Verifique vazamentos em conexões e gotejadores.

4. 
Confirme o retorno sem pontos de represamento.

5. 
Meça a vazão real e confira o desnível.

CONFERÊNCIA DO TESTE

- ☑ Bomba acionando normalmente
- ☑ Distribuição chegando aos 4 recipientes
- ☑ Retorno fluindo sem acúmulo
- ☑ Sem vazamentos aparentes
- ☑ Desnível mantido no retorno

ATENÇÃO



Somente depois do teste hidráulico completo coloque mudas e solução nutritiva no sistema.

Observação:
Se a vazão estiver irregular, ajuste conexões, gotejadores e nível do conjunto antes de iniciar o cultivo.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

PREPARANDO A SOLUÇÃO NUTRITIVA

Use água adequada, fertilizante hidropônico compatível e controle pH e condutividade elétrica antes de iniciar o cultivo.



1. 
Use água limpa e de boa qualidade.

2. 
Adicione fertilizante hidropônico conforme a orientação do produto.

3. 
Misture bem antes de enviar a solução ao sistema.

4. 
Meça o pH e ajuste para a faixa indicada para a cultura.

5. 

Meça a condutividade elétrica e registre o valor obtido.

CONFERÊNCIA DA SOLUÇÃO

- ✓ Água limpa
- ✓ Fertilizante adequado para hidroponia
- ✓ pH medido e ajustado
- ✓ CE medida
- ✓ Solução homogênea



Não existe receita universal. A solução depende da cultura, da fase da planta e do manejo adotado.

Observação: Trabalhe sempre com medição de pH e condutividade elétrica. Não prepare a solução apenas por estimativa visual.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

TRANSPLANTANDO E COLOCANDO EM FUNCIONAMENTO

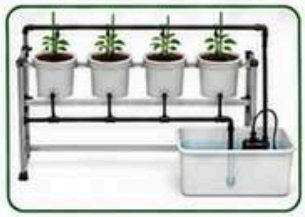
Posicione corretamente as mudas de pimentão, inicie o gotejamento e acompanhe as primeiras verificações do sistema.



1. 
   Transplante mudas bem formadas para o substrato úmido.

2. 
   Posicione a muda de forma firme e centralizada.

3. 
   Aproxime o gotejador da base da planta.

4. 
   Ligue a circulação e confirme o funcionamento de todos os pontos.

5. 
   Observe os primeiros dias: murcha, excesso de água, falhas de gotejamento e estabilidade da planta.

PRIMEIRA CHECAGEM

- ✓ Mudas firmes no substrato
- ✓ Gotejamento chegando aos 4 recipientes
- ✓ Retorno funcionando
- ✓ Sem encharcamento excessivo
- ✓ Sistema operando normalmente

ATENÇÃO



Evite transplantar mudas fracas ou com raízes danificadas. O início correto reduz estresse e perdas.

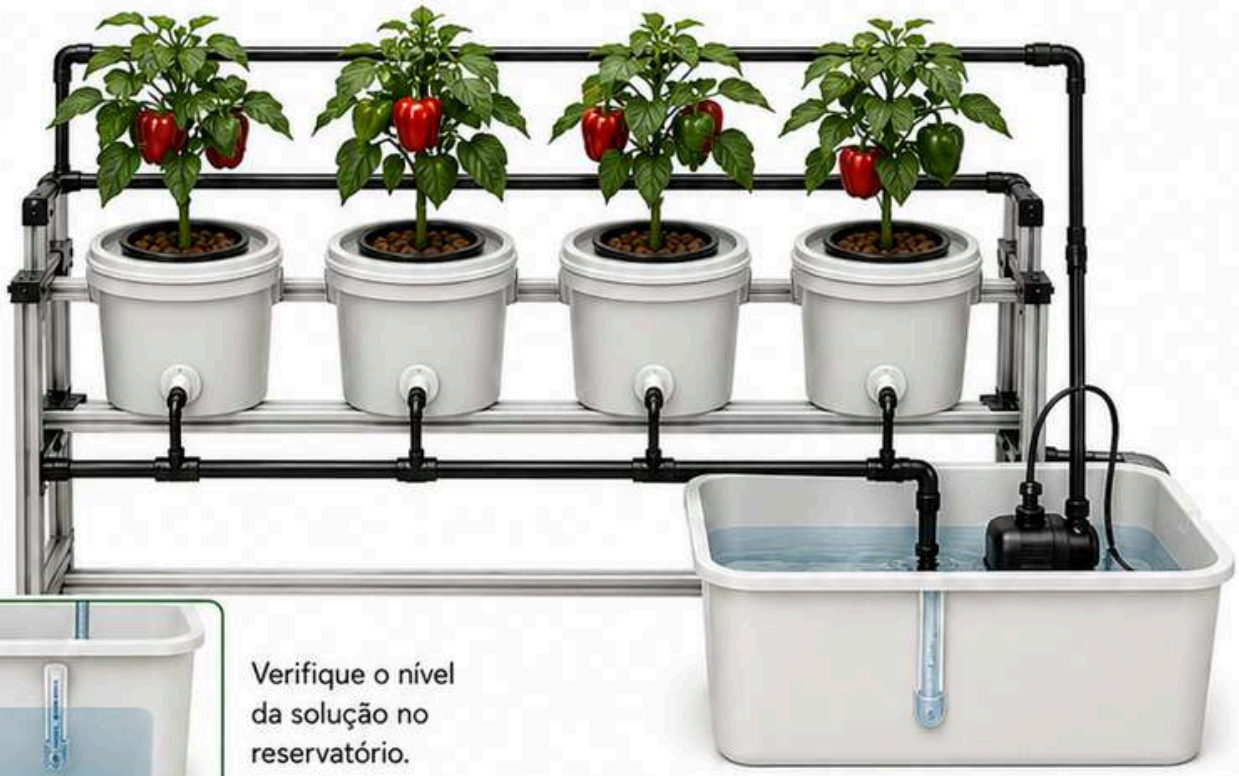
Observação: Nos primeiros dias, acompanhe de perto a adaptação das mudas e a uniformidade da irrigação.

MÓDULO 5 — PLANTAS MAIORES

PROJETO 15 — DUTCH BUCKET — 4 PIMENTÕES

ROTINA DE MANUTENÇÃO

Verifique diariamente e semanalmente o sistema para manter irrigação, solução nutritiva e raízes em boas condições.



1.
   Verifique o nível da solução no reservatório.

2. 
   Observe bomba, mangueiras, gotejadores e fluxo.

3. 
   Meça pH e condutividade elétrica regularmente.

4. 
   Inspecione raízes, algas, limpeza e sinais de entupimento.

5. 
   Faça limpeza periódica e corrija falhas rapidamente.

ROTINA DE CONFERÊNCIA

- **Diariamente:** nível da solução, fluxo e bomba
- **Semanalmente:** pH, CE e limpeza
- **Sempre observar:** raízes, algas e vazamentos
- Registrar alterações importantes

ATENÇÃO

Sistemas recirculantes podem espalhar problemas radiculares pelo circuito. Mantenha água, reservatório e materiais sempre limpos.

Observação: A manutenção preventiva reduz falhas de irrigação, desequilíbrios na solução e perdas no cultivo.

MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

Instalação doméstica com berçário, bancada NFT, reservatório, distribuição, retorno e área de manejo.



DADOS TÉCNICOS

- Cultura-base do projeto: **Alface**
- Capacidade: **36 plantas + área de mudas**
- Sistema: **NFT recirculante + berçário**
- Dimensões externas de referência: **210 × 85 × 180 cm**
- Energia elétrica: **Necessária**
- Bomba: **Usa**
- Nível: **Intermediário**

FLUXO DO PROJETO

1. Produção de mudas no berçário
2. Transferência para a bancada NFT
3. Circulação e retorno da solução nutritiva
4. Colheita e reposição contínua

Observação:
Projeto pensado para alface e outras folhosas compatíveis.

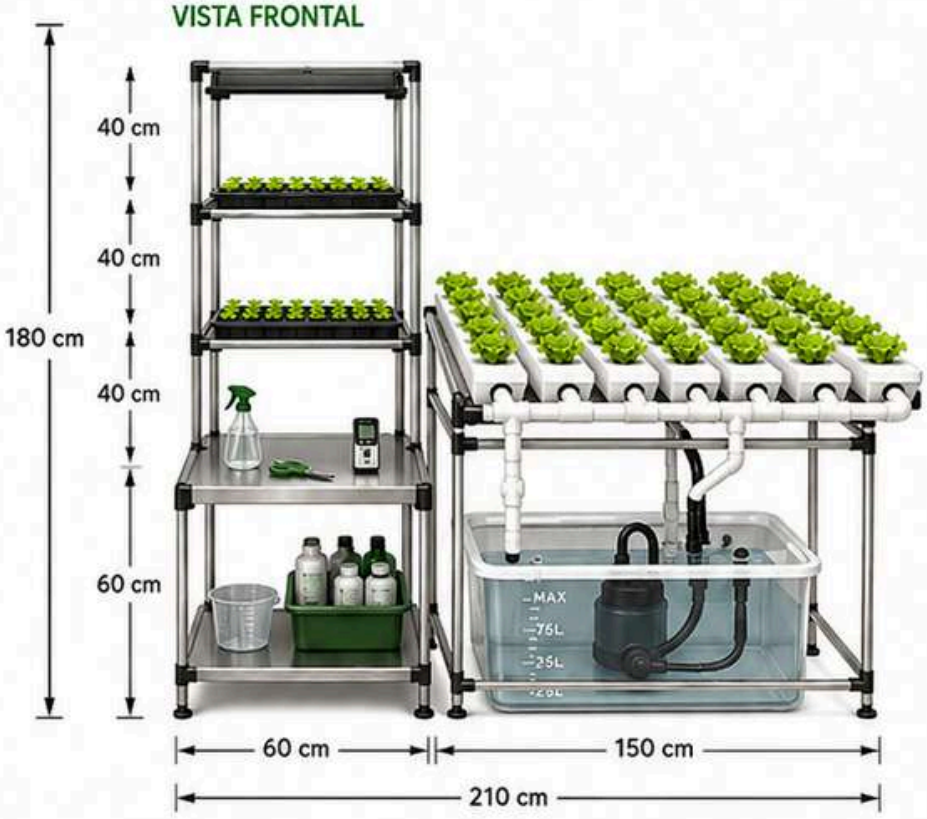
MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

MEDIDAS GERAIS

Vista frontal, lateral e superior da instalação doméstica completa com berçário, bancada NFT, reservatório e área de manejo.

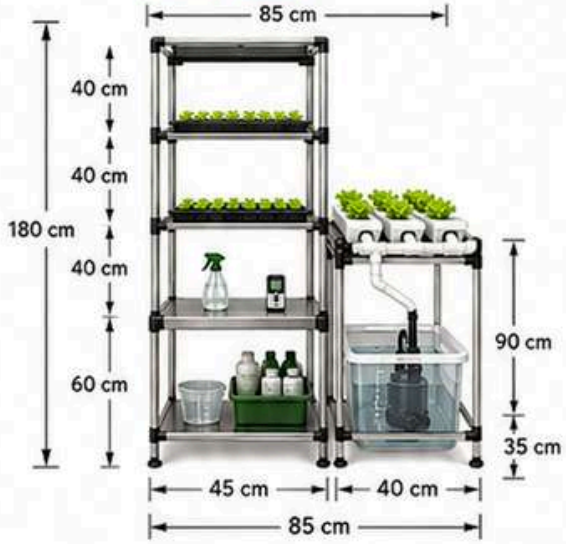
VISTA FRONTAL



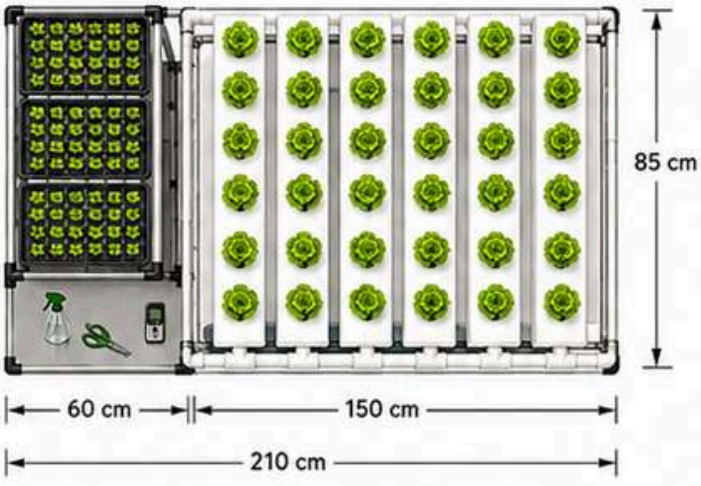
DIMENSÕES DE REFERÊNCIA

- Comprimento total: **210 cm**
- Profundidade total: **85 cm**
- Altura total: **180 cm**
- Bancada NFT: **150 cm**
- Reservatório: **80 × 45 × 35 cm**
- Área de mudas: em 3 níveis (cada bandeja 60 × 40 cm)
- Área de manejo: lateral (60 × 45 cm)

VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



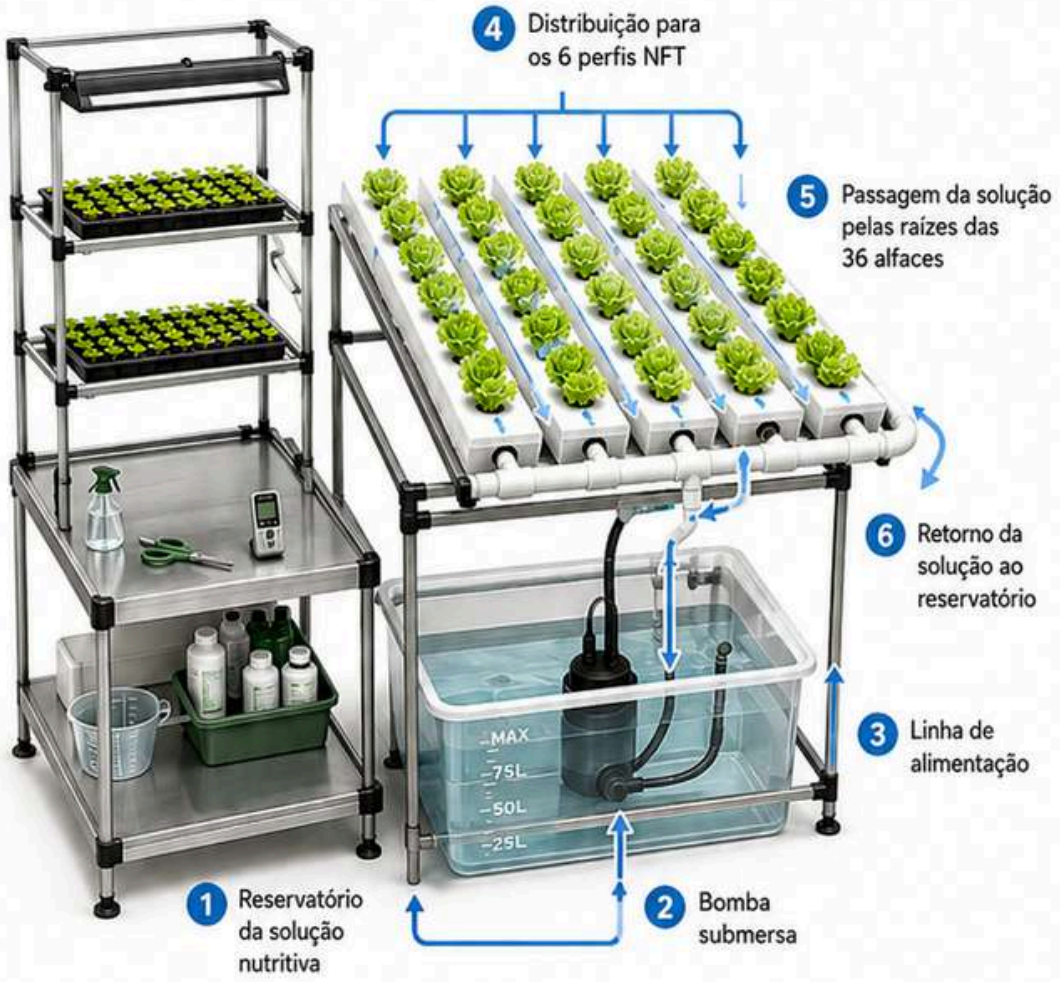
Observação:
As medidas desta prancha ajudam a visualizar o conjunto e organizar a montagem.

MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

COMO O SISTEMA FUNCIONA

Fluxo básico da solução nutritiva e do ciclo de produção nesta pequena horta hidropônica doméstica.



PRINCÍPIO DO SISTEMA

1. A solução nutritiva sai do reservatório.
2. A bomba envia a solução para a distribuição.
3. A solução passa pelos canais NFT, nutrindo as raízes das plantas.
4. O excesso retorna por gravidade ao reservatório.
5. O berçário mantém a reposição contínua de mudas.

FLUXO DE PRODUÇÃO (PLANTAS)



O QUE ESTE PROJETO INTEGRA

- Berçário (produção de mudas)
- Bancada NFT (6 perfis)
- Reservatório com bomba
- Distribuição da solução
- Retorno por gravidade
- Área de manejo com bancada

MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

LISTA COMPLETA DE MATERIAIS

Organize as peças do berçário, da bancada NFT, do reservatório e da estrutura antes de iniciar a montagem.

Quantidade	Peça	Dimensão de referência	Função
6 unidades	 Perfis/Canais NFT	150 cm (comprimento) 63 mm (largura) 45 mm (altura)	Condução da solução nutritiva e sustentação das plantas.
36 unidades	 Cestos para NFT	50 mm (diâmetro)	Apoio das mudas e retenção do substrato.
1 conjunto	 Estrutura metálica ou em tubos para suporte	210 × 85 × 180 cm (A × L × P)	Sustentação dos perfis, berçário, reservatório e acessórios.
3 unidades	 Bandejas de mudas	60 × 40 cm	Produção de mudas no berçário.
1 unidade	 Luminária / Grow light para o berçário	60–90 cm (compr.) 20–30 W	Iluminação artificial para o berçário.
1 unidade	 Reservatório	75 L	Armazenamento da solução nutritiva.
1 unidade	 Bomba submersa	800–1200 L/h	Recirculação da solução pelo sistema NFT.
2 metros	 Mangueira principal	1/2" (12–16 mm)	Condução da solução da bomba aos canais.
6 unidades	 Derivações de distribuição	1/2" com múltiplas saídas	Distribuição uniforme da solução aos canais.
2 metros	 Tubulação de retorno	3/4" (20 mm)	Retorno da solução ao reservatório.
Conjunto	 Conexões e registros	1/2" e 3/4"	Conexões, vedação e controle do fluxo.
1 unidade	 Bancada / área de manejo	85 × 60 × 90 cm (A × L × P)	Apoio para preparo da solução e manutenção.
1 unidade	 Medidor de pH/CE	—	Monitoramento da solução nutritiva.
Conjunto	 Recipientes e insumos do berçário	—	Substrato, soluções, fertilizantes e acessórios diversos.

CONFERÊNCIA DA COMPRA

CANAIS NFT
Verifique se os 6 perfis de 150 cm estão inclusos. ☐

SUPORTE/ESTRUTURA
Confira a estrutura completa e acessórios de fixação. ☐

BERÇÁRIO
Bandejas, cestos, luminária e insumos conferidos. ☐

RESERVATÓRIO
Capacidade de 75 L conferida. ☐

BOMBA
Bomba submersa na vazão adequada. ☐

TUBULAÇÃO
Mangueira principal e de retorno conferidas. ☐

CONEXÕES
Todas as conexões, registros e derivações incluídos. ☐

INSTRUMENTOS
Medidor de pH/CE e demais acessórios conferidos. ☐

Observação:
Quantidades e medidas podem variar conforme o espaço disponível e o perfil do cultivo.

MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

LISTA DE CORTES

Planeje o corte das peças estruturais e dos perfis antes da montagem.

PEÇAS DA ESTRUTURA

CÓDIGO	PEÇA	QUANT.	COMPRIMENTO / MEDIDA	APLICAÇÃO
A	 Montante vertical	4	180 cm	Colunas verticais da estrutura
B	Travessa horizontal	8	85 cm	Ligações horizontais (superior, médio e inferior)
C	Travessa lateral curta	4	45 cm	Ligações laterais da estrutura
D	 Apoio diagonal (traseiro)	2	120 cm	Estabilização traseira

PEÇAS DO BERÇÁRIO

CÓDIGO	PEÇA	QUANT.	COMPRIMENTO / MEDIDA	APLICAÇÃO
E	 Suporte da bandeja de mudas	6	56 cm	Apoio das bandejas de mudas
F	 Travessa frontal do berçário	2	56 cm	Reforço frontal do berçário

APOIOS DA BANCADA NFT

CÓDIGO	PEÇA	QUANT.	COMPRIMENTO / MEDIDA	APLICAÇÃO
G	 Apoio inclinado para perfis NFT	3	85 cm	Inclinação dos perfis NFT (bancada)
H	Travessa superior da bancada	2	180 cm	Fixação dos apoios inclinados
I	Travessa frontal da bancada	1	180 cm	Acabamento e rigidez frontal

COMPLEMENTOS

CÓDIGO	PEÇA	QUANT.	COMPRIMENTO / MEDIDA	APLICAÇÃO
J	Barra da base do reservatório	2	85 cm	Suporte da base do reservatório
K	 Parafusos / Fixações	—	Conforme lista de materiais	Montagem geral da estrutura
L	 Conexões 	—	Conforme lista de materiais	Montagem hidráulica e conexões

ANTES DE CORTAR



☐ Revisar medidas

Confirme todas as medidas da lista antes de cortar.

☐ Identificar peças

Identifique todas as peças com seus códigos (A, B, C...).

☐ Separar ferramentas

Deixe serras, trenas, esquadro e EPIs à mão.

☐ Conferir esquadro

Verifique o esquadro e a planeza das superfícies.

☐ Marcar cada peça

Marque as medidas e os pontos de corte claramente.

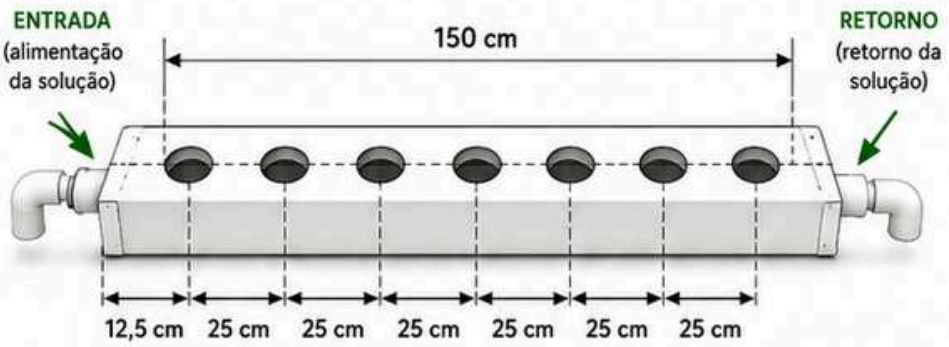
MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

PREPARANDO O PERFIL DE CULTIVO

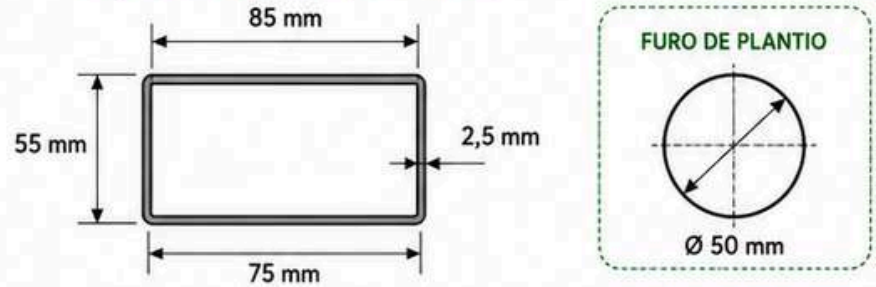
Marcação, perfuração e organização dos 6 perfis NFT do conjunto principal.

PERFIL NFT – VISTA SUPERIOR (1 PERFIL)



- 6 FUROS POR PERFIL
- DIÂMETRO DOS FUROS: Ø 50 mm
- DISTÂNCIA ENTRE CENTROS: 25 cm
- DISTÂNCIA DO 1º FURO À PONTA: 12,5 cm

SEÇÃO TRANSVERSAL (REFERÊNCIA)



REPETIÇÃO PARA O SISTEMA



Repetir o mesmo padrão para os 6 perfis do conjunto principal.

PASSO A PASSO

1. **MEDIR O PERFIL**
   Meça 150 cm de comprimento.
2. **MARCAR OS CENTROS**
   Marque os centros dos furos: 12,5 cm da ponta e depois a cada 25 cm.
3. **PERFURAR**
   Faça os furos Ø 50 mm nos centros marcados.
4. **LIMPAR AS BORDAS**
   Remova rebarbas para evitar danos às mudas e facilitar a limpeza.
5. **CONFERIR ALINHAMENTO E SENTIDO DO FLUXO**
   Verifique se todos os furos estão alinhados e se entrada e retorno estão corretos.

DADOS DO PERFIL

Quantidade de perfis	6
Comprimento do perfil	150 cm
Furos por perfil	6
Total de posições	36
Diâmetro do furo	50 mm

MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

MONTANDO A ESTRUTURA DE SUPORTE

Base, montantes, travessas, apoios da bancada NFT, berçário e área de manejo.

1



Montar a base retangular.

210 × 85 cm

2



Instalar os montantes verticais nos quatro cantos.

Altura: 180 cm

3



Fixar as travessas e os apoios da bancada NFT.

Bancada: 210 × 85 cm

Altura da bancada: 85 cm

4



Instalar o conjunto do berçário e a área de manejo lateral.

Área lateral: 60 cm

5



Posicionar os perfis NFT e o reservatório na área indicada.

Reservatório: 75 L

CONFERÊNCIA FINAL

- ☑ Estrutura firme e estável
- ☑ Esquadro conferido
- ☑ Apoios da bancada nivelados
- ☑ Espaço do reservatório livre e acessível
- ☑ Berçário bem apoiado e estável

ESTRUTURA DEVE SUPORTAR

- ☑ Perfis NFT
- ☑ Solução nutritiva
- ☑ Plantas
- ☑ Bandejas e mudas
- ☑ Materiais de manejo

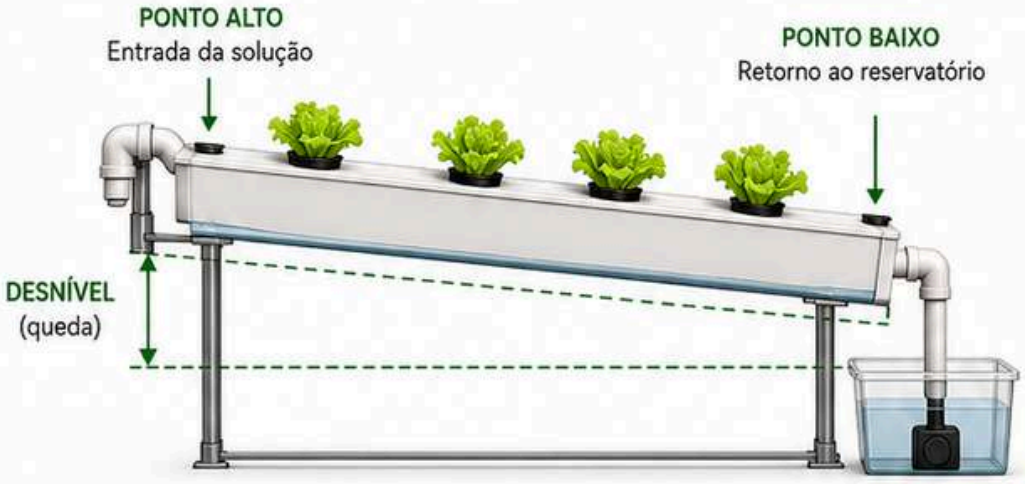
MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

CRIANDO A DECLIVIDADE CORRETA

Nos perfis NFT, o caimento controla o filme de solução e o retorno ao reservatório.

PERFIL NFT — VISTA LATERAL (AMPLIADA)



$$\text{DECLIVIDADE (\%)} = \frac{\text{DESNÍVEL (cm)}}{\text{COMPRIMENTO (cm)}} \times 100$$

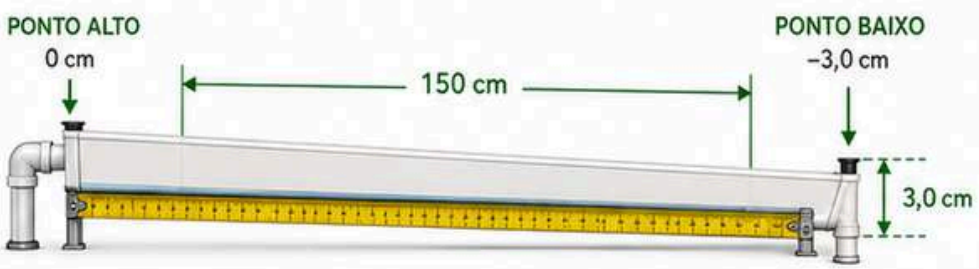
EXEMPLOS PRÁTICOS

Comprimento do perfil: **150 cm**

DECLIVIDADE DESEJADA	CÁLCULO	DESNÍVEL (QUEDA)
2,0%	$\frac{2,0}{100} \times 150$ cm	3,0 cm de queda
2,5%	$\frac{2,5}{100} \times 150$ cm	3,75 cm de queda

DICA: Marque o desnível no ponto baixo com uma régua ou trena e ajuste os apoios até obter a inclinação correta.

COMO MARCAR O DESNÍVEL (EX.: 150 cm — 2,0% = 3,0 cm)



PASSO A PASSO

1 MEDIR O COMPRIMENTO

Meça o comprimento útil do perfil NFT.

2 DEFINIR A PORCENTAGEM DESEJADA

Use a faixa recomendada de 2,0% a 2,5%.

3 MARCAR O DESNÍVEL FÍSICO

Calcule o desnível e marque no ponto baixo com a régua.

4 CONFERIR COM NÍVEL ANTES DE FIXAR

Ajuste os apoios até o nível indicar a inclinação correta.

REFERÊNCIA DE DECLIVIDADE

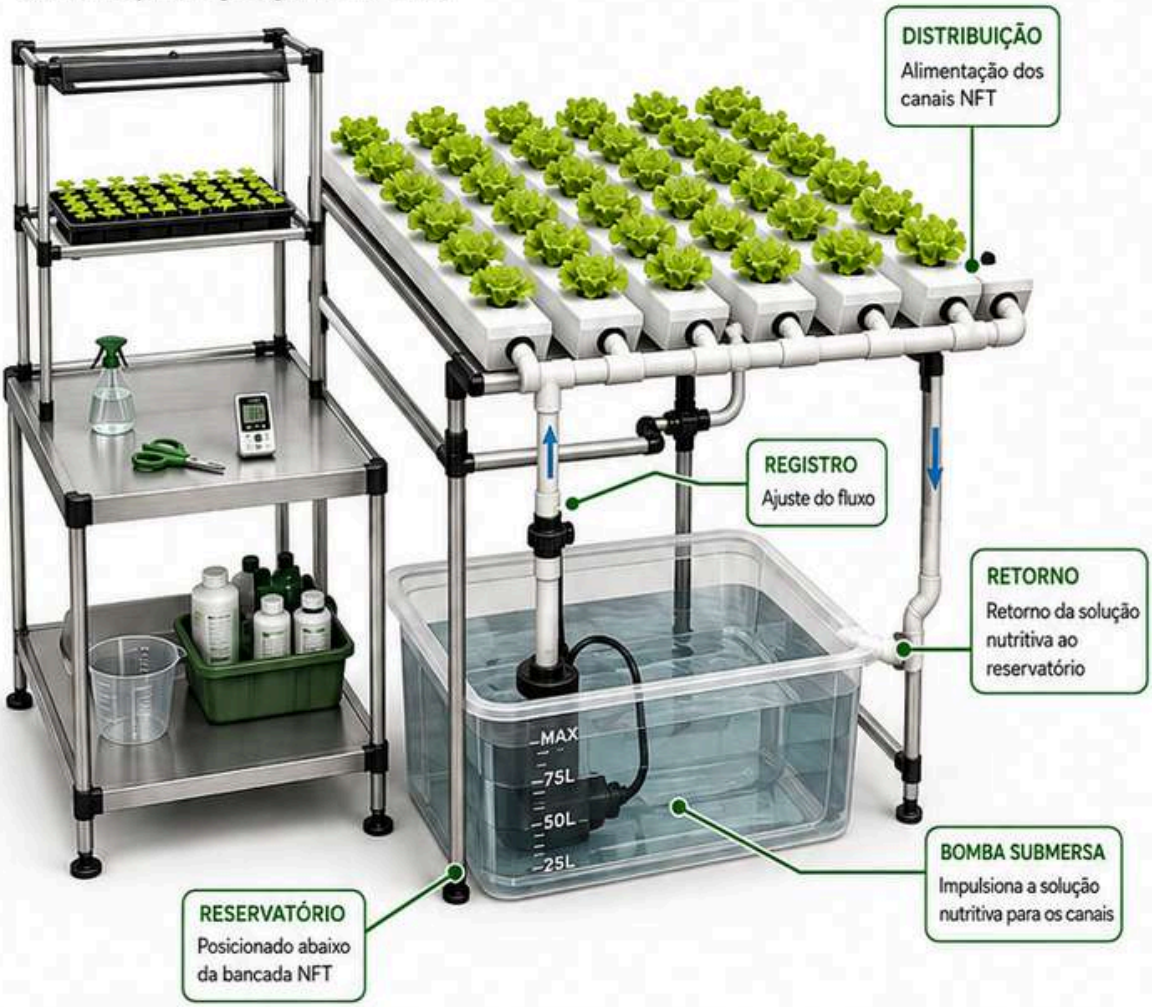
- Faixa recomendada: **2,0% a 2,5%**
- Para perfil de 150 cm: **3,0 a 3,75 cm de queda**
- Manter a entrada **sempre mais alta.**
- Evitar represamento e acúmulo de solução.

MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

INSTALANDO RESERVATÓRIO E BOMBA

Posicionamento do reservatório, altura do conjunto, alimentação, regulagem e retorno.



PONTOS DE INSTALAÇÃO

- Reservatório acessível para manutenção.
- Bomba protegida e totalmente submersa.
- Linha principal sem dobras ou restrições.
- Retorno livre, sem restrições para o reservatório.
- Escolher bomba conforme a vazão do sistema e a altura de recalque.

1 POSICIONAR O RESERVATÓRIO



Coloque o reservatório centralizado abaixo da bancada NFT, apoiado e acessível.

2 INSTALAR A BOMBA



Instale a bomba submersa no reservatório e conecte a mangueira de saída.

3 CONECTAR A LINHA PRINCIPAL



Conecte a saída da bomba à linha principal e instale o registro para regulagem do fluxo.

4 LIGAR A DISTRIBUIÇÃO E O RETORNO



Conecte a linha principal ao manifold de distribuição e o retorno dos canais de volta ao reservatório.

5 AJUSTAR E TESTAR



Abra o registro, ajuste a vazão e verifique se há um fluxo uniforme e retorno livre.

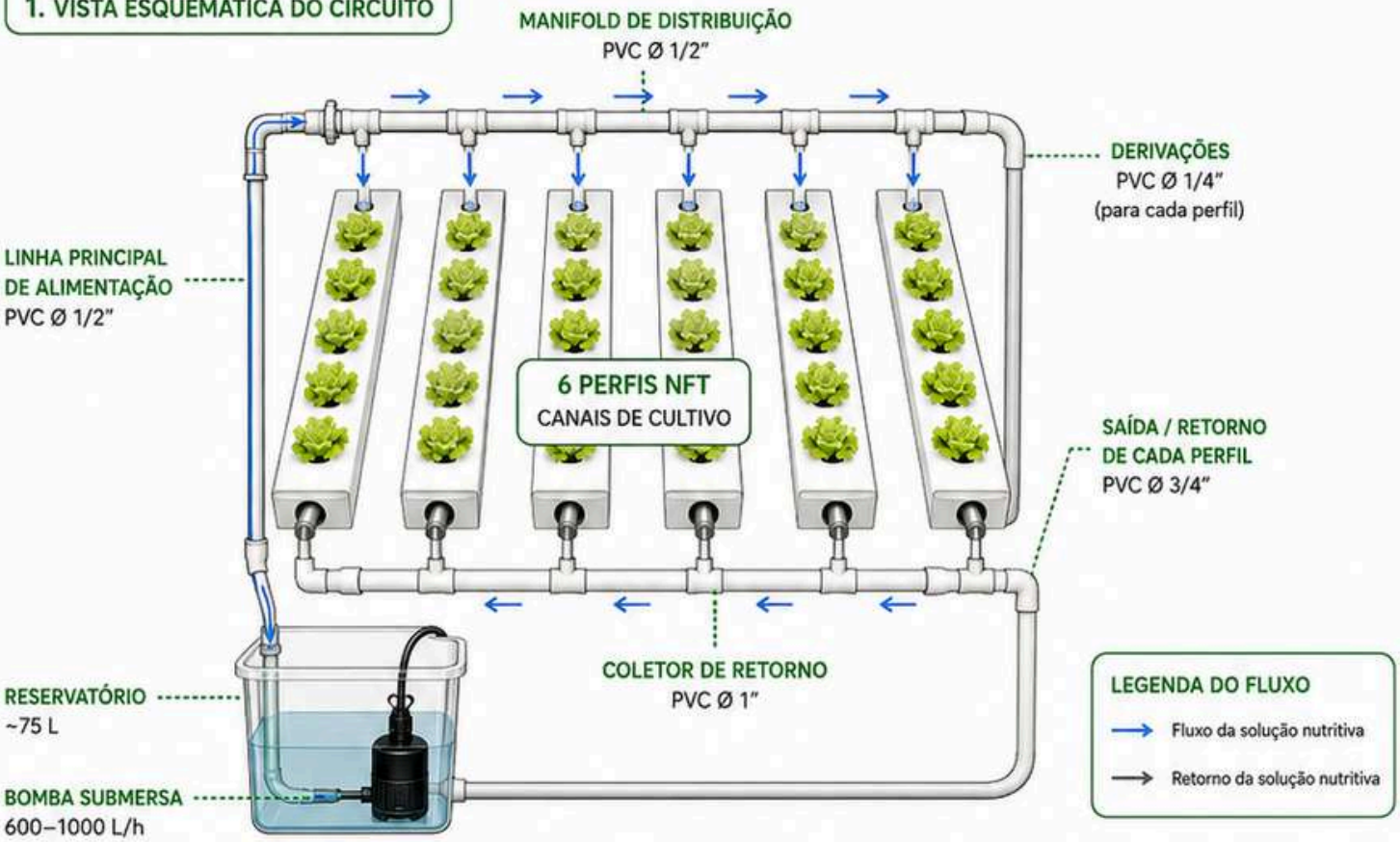
MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

CIRCUITO HIDRÁULICO

Desenho técnico do caminho da solução nutritiva, com entrada, distribuição, retorno e sentido do fluxo.

1. VISTA ESQUEMÁTICA DO CIRCUITO



2. VISÃO SIMPLIFICADA DO SISTEMA MONTADO



CONFERÊNCIA DO CIRCUITO

- ☐ Alimentação uniforme em todos os perfis
- ☐ Retorno contínuo sem obstruções
- ☐ Sem vazamentos nas conexões
- ☐ Diâmetros conferidos conforme especificado
- ☐ Acesso para manutenção garantido

MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

TESTE ANTES DE COLOCAR AS PLANTAS

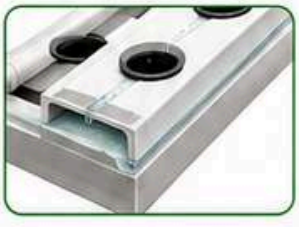
Faça um teste completo com água limpa antes de iniciar a produção.

1. 
Encha o reservatório com água limpa.

2. 
Ligue a bomba e observe a distribuição.

3. 
Verifique vazamentos nas conexões.

4. 
Observe o retorno ao reservatório.

5. 
Confirme que não há pontos de represamento.

6. 
Meça a vazão real e confira o desnível.



CONFERÊNCIA FINAL

- ☑ fluxo uniforme
- ☑ retorno contínuo
- ☑ sem vazamentos
- ☑ sem poças nos perfis
- ☑ bomba funcionando
- ☑ desnível correto

ATENÇÃO



Se houver vazamento ou acúmulo de água, corrija antes de colocar as mudas.

MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

PREPARANDO A SOLUÇÃO NUTRITIVA

Use água de boa qualidade, fertilizante hidropônico adequado e medições corretas.



1. Utilize água limpa e adequada para o cultivo.
2. Adicione fertilizante hidropônico apropriado ao sistema.
3. Misture completamente antes de circular.
4. Meça o pH e ajuste conforme a cultura.
5. Meça a condutividade elétrica (CE) e registre os valores.

PONTOS IMPORTANTES

- Não existe receita universal.
- A solução depende da cultura e do manejo.
- pH e CE devem ser monitorados regularmente.
- Use instrumentos limpos e calibrados.

O QUE VOCÊ VAI PRECISAR

- água
- fertilizante hidropônico
- recipiente de mistura
- medidor de pH
- medidor de CE

Para alface e outras folhosas, siga a recomendação técnica da cultura e acompanhe pH e CE durante o manejo.



MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

TRANSPLANTANDO E COLOCANDO EM FUNCIONAMENTO

Posicione corretamente as mudas e faça a primeira checagem da circulação.

1. 
Escolha mudas bem formadas e saudáveis.

2. 
Retire com cuidado, preservando as raízes.

3. 
Posicione a muda no ponto de cultivo.

4. 
Garanta contato das raízes com o filme de solução.

5. 
Ligue o sistema e observe a circulação inicial.

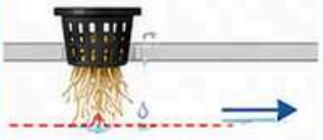
6. 
Acompanhe os primeiros dias e verifique adaptação.



OBSERVE NOS PRIMEIROS DIAS

- mudas firmes
- raízes úmidas
- fluxo contínuo
- sem obstruções
- folhas sem murcha acentuada
- distribuição uniforme

ATENÇÃO



Se as raízes não alcançarem o fluxo de solução, reposicione a muda antes de seguir.

MÓDULO 6 — PROJETO FINAL

PROJETO 16 — HORTA HIDROPÔNICA DOMÉSTICA COMPLETA

ROTINA DE MANUTENÇÃO

Verifique diariamente e semanalmente os pontos que mantêm o sistema estável.



VERIFICAÇÃO DIÁRIA

- nível da solução
- fluxo nos perfis
- funcionamento da bomba
- aspecto das mudas
- temperatura e limpeza geral

VERIFICAÇÃO SEMANAL

- medir pH
- medir CE
- inspecionar raízes
- observar algas
- limpar reservatório e conexões quando necessário
- revisar possíveis entupimentos

SINAIS DE PROBLEMAS

- murcha
- amarelecimento
- odor na solução
- lodo ou algas
- fluxo irregular

Mantenha água, equipamentos e materiais limpos.
Em sistemas recirculantes, problemas radiculares podem se espalhar pelo circuito.