


# Hidroponia


 Low-tech Lab




<https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Hidroponie/pt>

Dernière modification le 19/05/2021

 Difficulty Easy

 Duration 1 day(s)

 Cost 50 EUR (€)

## Description

Este tutorial tem como objetivo apresentar a cultura hidropônica e construir um sistema doméstico. Essa tecnologia foi documentada durante a passagem em Cingapura da expedição "Nomad des Mers". Lá encontramos a empresa Comcrop, que cultiva plantas aromáticas (manjeriço, menta, etc.) em uma área que normalmente não é utilizada e que não vale nada: os telhados dos imóveis.

# Summary

## Contents

Description

Summary

Introduction

Video overview

Step 1 - Fabricação das calhas de cultura

Step 2 - Filtro e filtro biológico

Step 3 - Sistema de irrigação e bombinha de ar

Step 4 - Sistema de controle

Step 5 - Escolha das espécies e colheita

Step 6 - Conteúdo de perguntas e questões para download

Notes and references

utilização da urina como fertilizante

Referências

Comments

# Introduction

Hidroponia é o cultivo de plantas e vegetais dentro d'água, fora do solo. As raízes são imersas em um substrato neutro e inerte (como bolas de argila, areia, etc.) que serve de suporte. Eles capturam diretamente os nutrientes necessários para seu crescimento na água enriquecida com uma solução nutritiva. Ao contrário da hidroponia convencional, a bioponia (hidropônica + orgânica) permite cultivar frutas e vegetais organicamente sem recorrer a fertilizantes químicos sintéticos. Estes são substituídos por fertilizantes orgânicos, como estrume líquido, chás de minhoca, urina e chá de composto oxigenado.

Na bioponia, a solução nutritiva não é estéril e nela podem se desenvolver bactérias, microrganismos e fungos. Esses microrganismos ativos irão transformar certas substâncias como a amônia em nitrato, um dos nutrientes essenciais para o crescimento das plantas. No nosso caso, usamos uma solução orgânica misturando água com urina humana (**1% de urina por um volume de água**)

**A hidroponia tem muitas vantagens em certos contextos:**

- Em regiões áridas onde a terra fértil e a água são escassas. **A hidroponia economiza 7 a 10 vezes o volume d'água** necessário para irrigação em comparação com a agricultura convencional. Também ajuda a evitar o estresse hídrico.
- Em cidades e áreas urbanas onde há pouco espaço disponível para cultivo em solo. É particularmente adequado para cultura em espaços restritos (telhados de imóveis, apartamentos, fábrica abandonada, etc.). Podendo se desenvolver verticalmente, a hidroponia também possibilita a obtenção de **uma produção muito maior por metro quadrado** que a agricultura terrestre. Também pode permitir um retorno à cultura entre os moradores da cidade, muitas vezes desconectados da natureza.
- No caso de **poluição do solo**.
- Permite melhor controle de insetos invasores.


**Mas a hidroponia também pode apresentar desvantagens:**

- Pode ser caro e pouco ecológico se for instalado em estufa com iluminação artificial e aquecimento.
- Em um sistema hidropônico não orgânico, a solução nutritiva deve ser renovada regularmente. Água rica em minerais e oligoelementos é então jogada fora e pode afetar o ecossistema. Neste tutorial, apresentamos um método para evitar compostos químicos.
- Quando o ambiente é úmido e quente, bactérias ou doenças podem se espalhar muito rapidamente. A hidroponia requer atenção especial e diária para a boa saúde das plantas.

# Materials

## 1. Calhas de cultivo

- Ripas (largura mínima de 10 cm)
- Lona plástica
- Grampos
- Bolas de argila expandida

 De preferência as pequenas bolas de argila expandida, estas são mais pesadas e permitirão uma melhor fixação das raízes


- Mão francesa
- Parafusos de madeira
- Brotos e mudas jovens

## 2. Sistema de irrigação

- 1 bomba submersível (bomba de aquário)
- 5 m de tubo plástico fino (saída da bomba)
- 1 torneira de 4 vias para mangueira fina
- 50 cm de tubo de plástico grosso (ligação entre o filtro e o filtro biológico)
- 1 conector para mangueira grossa (para ser conectado ao tanque do filtro)
- 1 bombinha de ar


## 3. Filtro e filtro biológico

- 2 tanques de plástico de 60L
- Cascalho grosso
- Areia
- 10L bolas de argila
- 40L de água

 Para garantir uma homogeneidade da água em nutrientes e temperatura, recomendamos o uso de aproximadamente 40L de água por metro quadrado de cultura.

## 4. Sistema de controle

- Tomada elétrica com temporizador programável ou Arduino

 [Hydroponie\\_11\\_ForumClimat\\_HydroponieActive\\_VF\\_1\\_.pdf](#)

# Tools

- Furadeira/aparafusadora ou chave de fenda
- Serrote
- Grampeador
- Serra copo
- Estilete ou tesoura



## Step 1 - Fabricação das calhas de cultura

O sistema utilizado mede 2m de comprimento por 50cm de largura. A estrutura é constituída por 4 ripas / bambus fixados paralelamente a 15 cm de distância com ripas de madeira. Recoberto por uma lona plástica (largura 1m) formando 3 calhas com profundidade aproximada de 10cm. Essas calhas são preenchidas com bolas de argila. Uma bomba de aquário submersa no tanque do filtro biológico impulsiona a solução nutritiva até a parte mais alta dessas calhas (inclinação de cerca de 10 graus) para que passe pelas bolas de argila até retornar ao depósito de armazenamento (filtro biológico). A mesa tem cerca de 1,2m de altura (altura adaptada para cuidar das plantas). Um pano é fixado como uma saia nas laterais, para proteger o bio filtro, o tanque de armazenamento de solução nutritiva e os agentes biológicos.

### 1. Fabricação do suporte

- Neste modelo, explicamos o processo para 3 calhas, mas é claro que é possível duplicá-lo à vontade!
- Corte 4 ripas do mesmo comprimento (190 cm para o nosso modelo)
- Sobre um suporte, fixá-las em paralelo usando a mão francesa e os parafusos com intervalos iguais (15 cm)
- Grampear a lona na lateral da primeira ripa, depois estique ela até cobrir as próximas 3 (possibilidade de dobrar a lona para maior resistência)
- Forme calhas com a lona até que encostem no suporte
- Grampeie a lona em cada ripa e depois corte.
- Recuperação da água

### 2. Recuperação da água

O sistema de água funciona em circuito fechado. A água é bombeada do filtro biológico que funciona como reservatório, cai numa extremidade da calha e é coletada na outra extremidade antes de passar por um filtro e retornar ao reservatório inicial.

Para recuperar a água, faremos furos finos na lona (para evitar que as bolas de argila escapem) na extremidade oposta da entrada de água.

Abaixo desta extremidade, grampeamos outra lona, formando uma bolsa para coletar e canalizar a água antes que ela caia no filtro biológico.





## Step 2 - Filtro e filtro biológico

Depois de passar pelas plantas, a água cai em dois tanques diferentes: o filtro e o filtro biológico.

- O objetivo do filtro é bloquear todas as grandes partículas que possam entupir as bombas (resíduos de raízes, folhas, pedaços de bolas de argila, etc.). O filtro possui três etapas de filtragem, da mais fina à mais grossa
- O filtro biológico constitui o reservatório de água, nós acrescentamos cerca de um quarto do seu volume com bolas de argila. Elas servem como meio de cultura para bactérias que permitem a transformação de insumos naturais (urina, suco de composto, etc.) em nutrientes que podem ser assimilados pelas plantas. Em particular, a transformação da amônia em nitrito e depois em nitrato, essencial para o desenvolvimento das folhas. As bactérias crescem naturalmente após 6 semanas ou podem ser adquiridas em cultura nos sites especializados em hidroponia.

Para o seu desenvolvimento adequado, as bactérias precisam de:

- umidade, produzida pela água
- de sombra
- de oxigênio, instale uma bombinha de ar para agitar regularmente a água do filtro biológico.
- de nutrientes, insumos naturais

No nosso modelo, usamos apenas urina humana como insumo (Dosagem: ~ 1% de urina em relação ao volume de água)!

**i** Se você utilizar insumos químicos (o que não é tão bom...), não precisará do filtro biológico.

### 1. Filtro

- No fundo do primeiro tanque, faça um furo com a serra copo do diâmetro do tubo de saída para o segundo tanque. \*Instale o bico da mangueira no tanque
- Espalhe uma camada de cascalho razoavelmente grossa no fundo (1/4 do volume do filtro)
- Adicione uma camada de bolas de argila da mesma espessura
- Adicione uma camada de areia um pouco mais fina por cima
- Instale o filtro sob a bolsa de água na saída da calha deixando-o mais alto em relação ao filtro biológico permitindo que a água caia por gravidade.

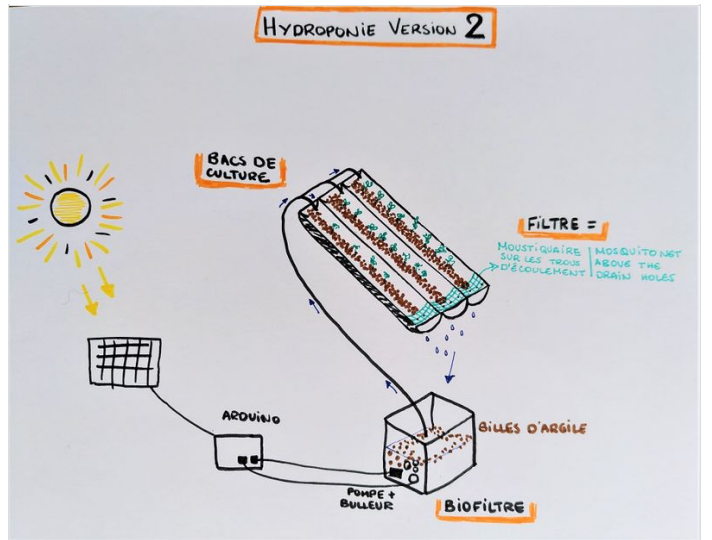
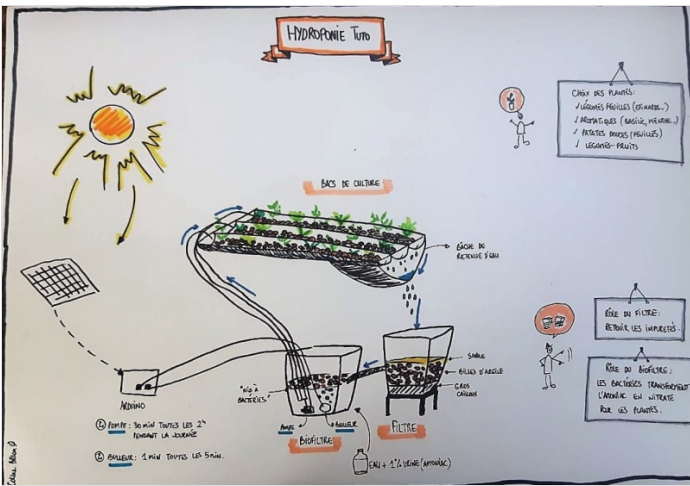
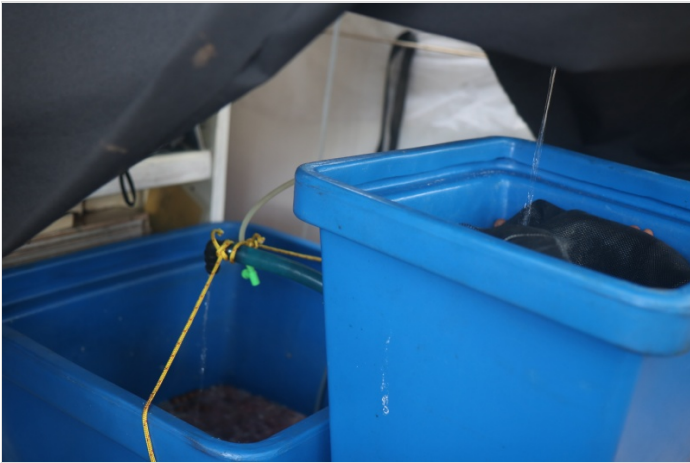
### 2. Filtro biológico

- Encha o segundo tanque com água (40L) e adicione cerca de um quarto do seu volume de água em bolas de argila (10L)

**i** Em nosso sistema, as bolas de argila do filtro biológico são substituídas por bolas de plástico que também são bons ninhos para bactérias (mas não naturais).

**💡** No vídeo de introdução, apenas um tanque de filtro biológico é utilizado. O filtro é então integrado diretamente na extremidade das calhas, colocando um pedaço de tela mosquiteira na saída dos orifícios por onde a água cai para o filtro biológico. (Veja o desenho versão 2). Esta técnica, mais simples de instalar, é possível se a sua plantação produzir pouca matéria viva (raízes, folhas, cascalho) que podem passar pela tela mosquiteira e intupir a bomba.





## Step 3 - Sistema de irrigação e bombinha de ar

Depois de filtrada, oxigenada e recarregada com nutrientes, a água está pronta para ser reaproveitada no sistema. Para isso, é utilizada uma pequena bombinha de aquário. A potência da bombinha depende do tamanho do seu sistema.

- Meça um pedaço de tubo de plástico (de diâmetro adequado para a sua bombinha de aquário) desde o filtro biológico até o final das calhas.
- Conecte uma extremidade à bomba e a outra na torneira de 4 vias (a ser adaptada de acordo com o número de calhas), colocado na extremidade das calhas
- Fixe esta peça na calha central.
- Conecte as mangueiras nas saídas da torneira de 4 vias para irrigar todas as calhas.
- Mergulhe a bomba no filtro biológico
- Mergulhe o bombinha de ar no filtro biológico



---

## Step 4 - Sistema de controle

Para ganhar autonomia, é possível instalar um sistema de temporizador utilizando uma tomada elétrica programável ou um arduino permitindo controlar o funcionamento da bomba e do borbulhador.

- Na verdade, para um melhor desenvolvimento das plantas, é aconselhável efetuar regas regulares alternadas com períodos de secas. Esse estresse hídrico fortalecerá as raízes.

**Para isso, recomendamos ligar a bomba durante 30 min a cada 2 horas, durante o dia. Sem rega à noite.**

- O filtro biológico precisa ser oxigenado regularmente para um bom crescimento e sobrevivência das bactérias.

**Recomendamos ligar a bombinha de ar durante 1 minuto a cada 5 minutos, 24 horas por dia.**

**Todas as informações sobre o sistema de controle Arduino:**

**Gestion énergétique d'un système d'hydroponie/fr**

---



## Step 5 - Escolha das espécies e colheita

Nem todas as culturas são adequadas para hidroponia. É mais fácil, especialmente sem fertilizantes químicos, dar preferência a vegetais com folhas (salada, repolho, espinafre, batata doce...) e ervas (hortelã, manjeriço, coentro).

“Plante” nas bolas de argila, tendo o cuidado de mergulhar bem as raízes.

**As plantas devem ser sempre integradas após a semeadura ou plantio, para que desenvolvam um sistema radicular bastante longo e resistente.**

Algumas dicas:

- Se possível, prefira luz direta, mas não hesite em adicionar sombra em caso de calor forte
- Ventile bem o sistema e verifique a temperatura. Não

hesite em adicionar um pequeno ventilador em caso de calor forte.

- Verifique regularmente se as raízes estão sob as bolas de argilas.
- Verifique regularmente a cor das folhas: se elas amarelarem, isso pode ser devido ao excesso de água, falta de nutrientes, um desequilíbrio no pH ou luz solar muito forte.

\*Mudas: transplante os brotos quando eles tiverem pelo menos 5 folhas. Em seguida regue. Realizar o transplante dos brotos de preferência no final do dia.

- As mudas: para hortelã e batata doce, por exemplo, corte um ou mais ramos. Remova as folhas de mais ou menos 2/3 do ramo. Enterre esta parte sem folhas sob as bolas de argila. Em seguida regue.
- Colher no início da manhã, logo após o nascer do sol. Escolha as folhas velhas, as mais danificadas ou as folhas que crescem paralelas aos brotos.



---

## Step 6 - Conteúdo de perguntas e questões para download

Você pode baixar um esquema criado pelo Low-tech Lab por ocasião da exposição "Em Busca de um Habitat Sustentável" na seção "Arquivos" do tutorial (guia na seção "Ferramentas-Materiais")

## HYDROPONIE ACTIVE

PRODUCTION ALIMENTAIRE

**L'HYDROPONIE DÉSIGNE LA TECHNIQUE DE CULTURE DES PLANTES DANS UN SUBSTRAT NEUTRE. LES NUTRIMENTS SONT FOURNIS AUX PLANTES SOUS FORME DILUÉE DANS L'EAU. LE SUBSTRAT PEUT ÊTRE ORGANIQUE, TELLE LA FIBRE DE COCO, OU MINÉRAL COMME LA PIERRE PONCE.**

**Hydroponie, base de ?**

La culture hydroponique est une technique de culture des plantes sans sol. Elle consiste à cultiver les plantes dans un substrat inerte, tel que la pierre ponce, la fibre de coco, ou le perlite. Les nutriments sont fournis à la plante sous forme de solution aqueuse diluée dans l'eau.

Les avantages de la culture hydroponique sont :

- Pas de pesticides et de produits phytosanitaires.
- Pas de maladies et de parasites.
- Pas de mauvaises herbes.
- Pas de pollution de l'eau et de l'air.
- Pas de déchets.
- Pas de consommation d'eau.
- Pas de consommation d'énergie.
- Pas de consommation de produits chimiques.
- Pas de consommation de produits phytosanitaires.
- Pas de consommation de produits vétérinaires.
- Pas de consommation de produits pharmaceutiques.
- Pas de consommation de produits cosmétiques.
- Pas de consommation de produits alimentaires.
- Pas de consommation de produits de beauté.
- Pas de consommation de produits de nettoyage.
- Pas de consommation de produits de construction.
- Pas de consommation de produits de transport.
- Pas de consommation de produits de communication.
- Pas de consommation de produits de divertissement.
- Pas de consommation de produits de santé.
- Pas de consommation de produits de bien-être.
- Pas de consommation de produits de mode.
- Pas de consommation de produits de décoration.
- Pas de consommation de produits de mobilier.
- Pas de consommation de produits de cuisine.
- Pas de consommation de produits de salle de bain.
- Pas de consommation de produits de chambre à coucher.
- Pas de consommation de produits de bureau.
- Pas de consommation de produits de jardinage.
- Pas de consommation de produits de bricolage.
- Pas de consommation de produits de réparation.
- Pas de consommation de produits de maintenance.
- Pas de consommation de produits de nettoyage.
- Pas de consommation de produits de désinfection.
- Pas de consommation de produits de désodorisation.
- Pas de consommation de produits de déodorisation.
- Pas de consommation de produits de désinfection.
- Pas de consommation de produits de désodorisation.

**Avantages de la culture hydroponique**

La culture hydroponique présente de nombreux avantages par rapport à la culture traditionnelle en sol. Elle permet de cultiver les plantes dans un environnement contrôlé, ce qui évite les maladies et les parasites. De plus, elle permet de cultiver les plantes dans un espace réduit, ce qui est idéal pour les villes et les zones à forte densité de population. Enfin, elle permet de cultiver les plantes dans un environnement sans pesticides et produits phytosanitaires, ce qui est bénéfique pour la santé humaine et l'environnement.

**LOW TECH**

LABORATOIRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGRICULTURE URBAINE

# Notes and references

Esta seção reúne as perguntas mais frequentes sobre este tutorial e a opinião do Low-tech Lab sobre esse assunto.

## utilização da urina como fertilizante

1L de urina contém em média 6g de nitrogênio, 1g de fósforo (diretamente assimilável) e 2g de potássio. O nitrogênio está na forma de uréia, que se transforma em amônia ao entrar em contato com o ar. É essa etapa que produz o odor que se associa à urina, mas é eliminado pela ação dos microrganismos ou por armazenamento sem contato com o ar.

As plantas são capazes de assimilar o nitrogênio em duas formas: amônio  $\text{NH}_4^+$  e nitrato  $\text{NO}_3^-$ , com preferência dada aos nitratos na maioria dos casos. O filtro biológico permite essa transformação.

É importante diluir o nitrogênio para evitar uma concentração de sal muito alta.

## Referências

- Relatório detalhado da FAO sobre aquaponia em pequena escala: <http://www.fao.org/3/a-i4021e.pdf>
- Antroponics : site especializado em experimentação de urina humana em hidroponia.
- Livro de Léon-Hugo Bonte, *Un potager bio dans la maison*, 2019.
- Sistema de controle Arduino: Gestão de energia de um sistema hidropônico /fr
- Les Sourciers, canal no Youtube especializado em hidroponia e aquaponia.

\*Tutorial escrito por Guérolé Conrad, Valentin Coyard e Coline Billon em janeiro de 2020

- Tradução para o inglês: Guérolé Conrad
- Tradução para o espanhol: Viridiana Arenas
- Tradução para o português: Juliana Calabria