



Aquaponia

Exploração de uma hipótese



Bernardo da Silva Marques Pedreño Ferreira – Dezembro 2013



Aquaponia

Exploração de uma hipótese

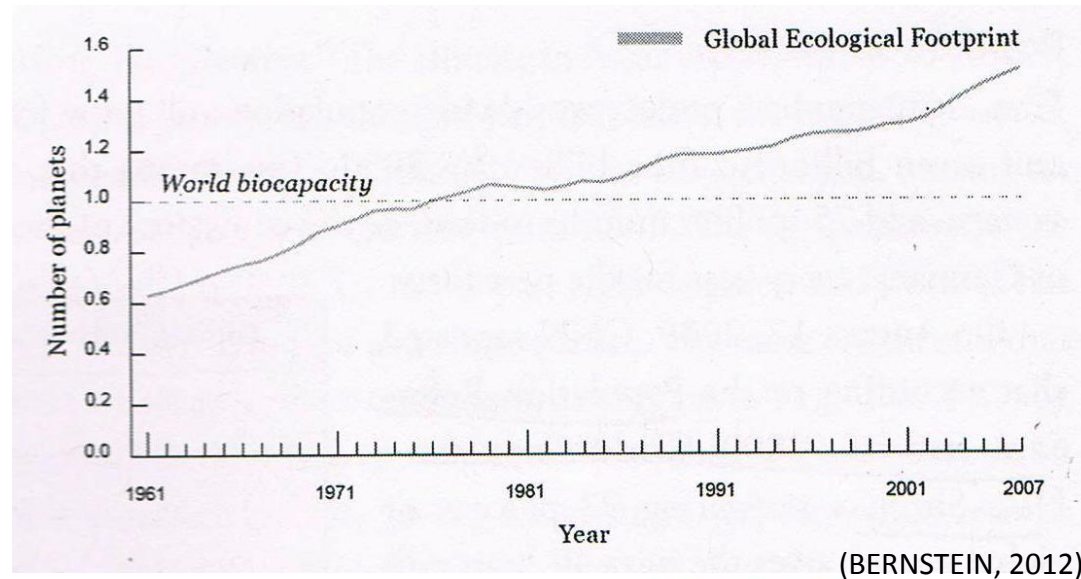
Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Tecnologia, Segurança e Qualidade Alimentar

Orientador: Professora Ana Luísa Almaça da Cruz Fernando,
Professora Auxiliar, FCT/UNL

Co-orientador: Professor João Morais, Professor Auxiliar,
FCT/UNL

Introdução

- Pelos registos da História podemos constatar que o aumento da população tem acompanhado os progressos agrícolas.
- “O poder da população é incomparavelmente superior à capacidade da Terra gerar a subsistência da humanidade”, Thomas Robert Malthus.



Introdução

- Países desenvolvidos VS Países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos
(excessos) (fome e miséria)
- sobre exploração dos recursos naturais (desflorestação, pesca, recursos hídricos, emissões de CO2)
- Alterações climática:
 - aumento da temperatura
 - aumento da humidade
 - vagas de calor
 - períodos de seca por oposição a chuvas extremas



URGENTE MUDAR DE HÁBITOS !

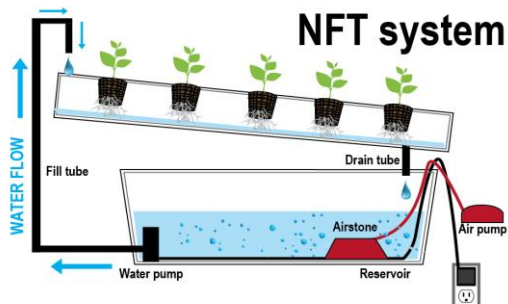
Aquaponia ?

Hidroponia



- Em 1937 Gerick criou o termo **Hidroponia**, , *hidro* (água) –*ponos* (trabalho).
- A hidroponia consiste num sistema de cultivo sem solo, em que as raízes ficam mergulhadas numa solução nutritiva com os elementos necessários e essenciais ao desenvolvimento rápido e saudável da planta.
- **5 Sistemas principais:**
 - NFT (nutriente film technique ou fluxo laminar);
 - DFT (deep flow technique ou fluxo profundo);
 - GFT (técnica do cultivo em cascalho);
 - Aeroponia;
 - Sistema de gotejamento.
- **Sistema estático ou sistema dinâmico**
- **Sistema aberto ou fechado**, de acordo com a movimentação da solução nutritiva.

Hidroponia



<http://sdhydroponics.com/resources/articles/gardening/how-to-grow-hydroponically-%E2%80%93-overview-of-grow-systems>



<http://www.chinassny.com/en/ProductInfo.aspx?n=20091023160234530749>



<http://www.hydor.eng.br/PAGINAS-P/P38-P.html>



http://www.agrozende.com/textos/regas_hidroponia.html



<http://www.portalfruticola.com/2011/03/11/aeroponia-una-nueva-agricultura-sustentable/aeroponia-inia-gob-pe/?pais=portugal>

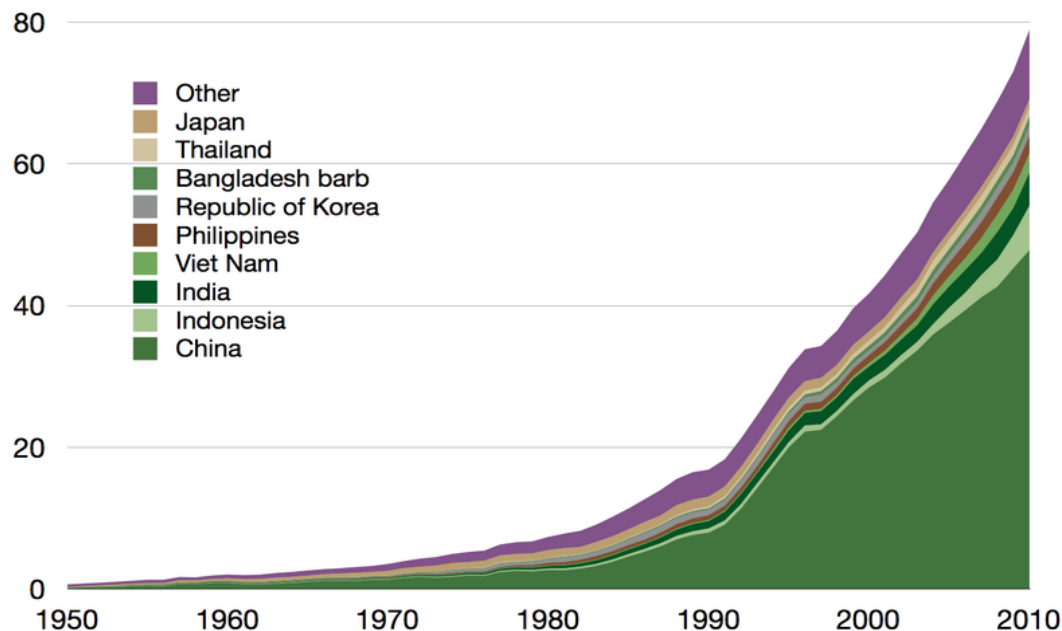
Hidroponia



| Vantagens | Desvantagens |
|---|--|
| Reaproveitamento de solos não férteis | Elevados custo de construção das estruturas necessárias |
| Proximidade do consumidor | Consumos energéticos |
| Melhora a eficiência do uso de água e fertilizantes | Necessidade de mão-de-obra qualificada |
| Diminuição do uso de agrotóxicos (pesticidas, etc.) | Dependência do funcionamento do sistema de circulação |
| Aumento da produtividade | Dificuldade em estabelecer a solução nutritiva adequada. |
| Produção livre de patogénicos | |

Aquacultura

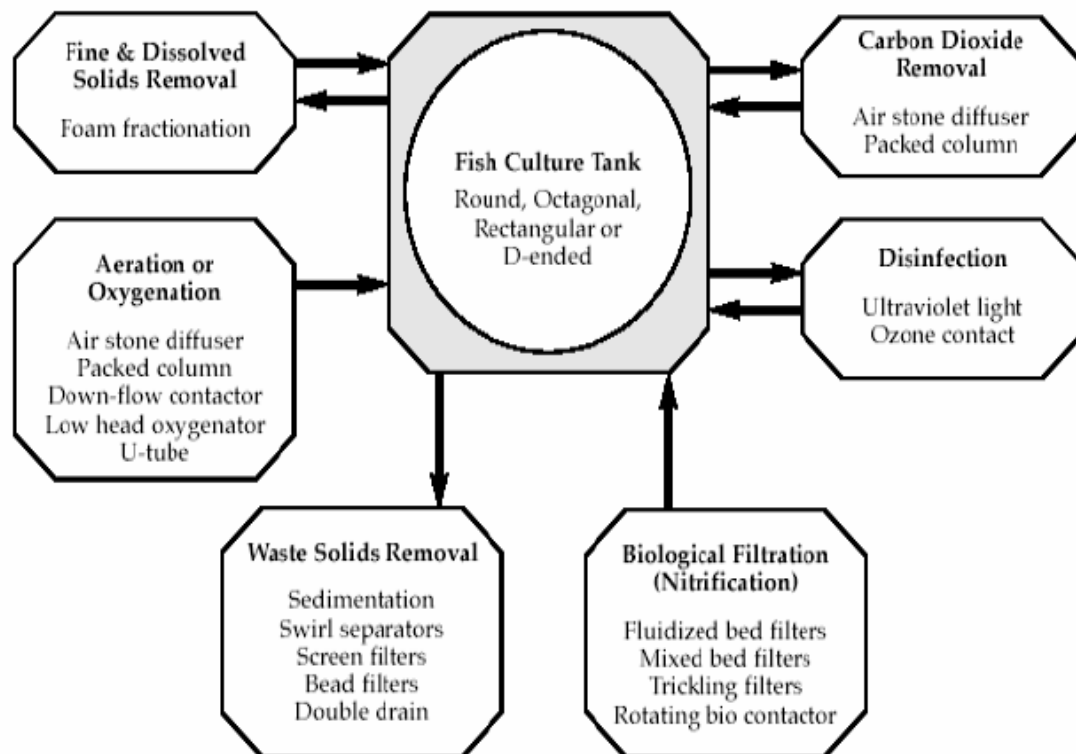
“é cultivo de organismos aquáticos, incluindo peixes, moluscos, crustáceos e plantas aquáticas. O cultivo destes organismos implica alguma forma de intervenção no processo de criação para aumentar a produção, como o povoamento regular, alimentação, protecção contra predadores, etc..” (<http://www.fao.org/fishery/statistics/global-aquaculture-production/en>)



Aquacultura

O sistema aquacultura com recirculação de água é um método de produção intensivo sob condições controladas.

- **Vantagens:**
 - Minimiza a quantidade de água e áreas utilizadas;
 - menor impacto na Natureza.
- **Desvantagens:**
 - Custos energéticos e de construção de infraestruturas.



Fonte: Design Guide for Recirculating Aquaculture System, 2006

Aquaponia – princípios e fundamentos

A aquaponia é um bio sistema de produção de alimentos que combina os melhores atributos da aquacultura com recirculação de água e da hidroponia.

- desperdícios produzidos por um dos sistemas biológicos servirem de nutrientes para o segundo sistema biológico;
- resulta numa policultura em que se aumenta a diversidade e o rendimento de produção de diversos produtos;
- ao existir recirculação da água, os gastos e desperdícios de água são minimizados ao máximo com o auxílio de sistemas de filtragem mecânicos e biológicos;
- permite aproximar a produção de uma multiplicidade de alimentos, de forma sustentável e saudável, dos grandes centros urbanos.

Os Aztecas, habitaram a zona do México, entre os séculos XIV e XVI, construíaam umas “ilhas”, *chinampas*, onde cultivavam plantas.

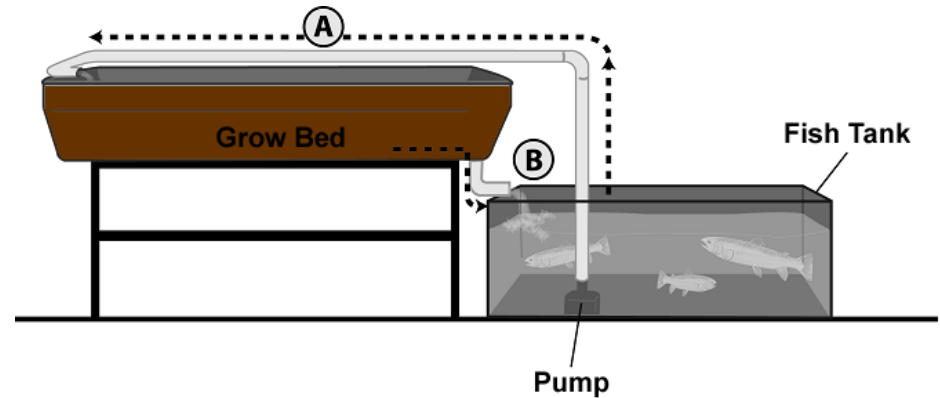
Tipos de sistemas, constituintes materiais e equipamentos

Componentes:

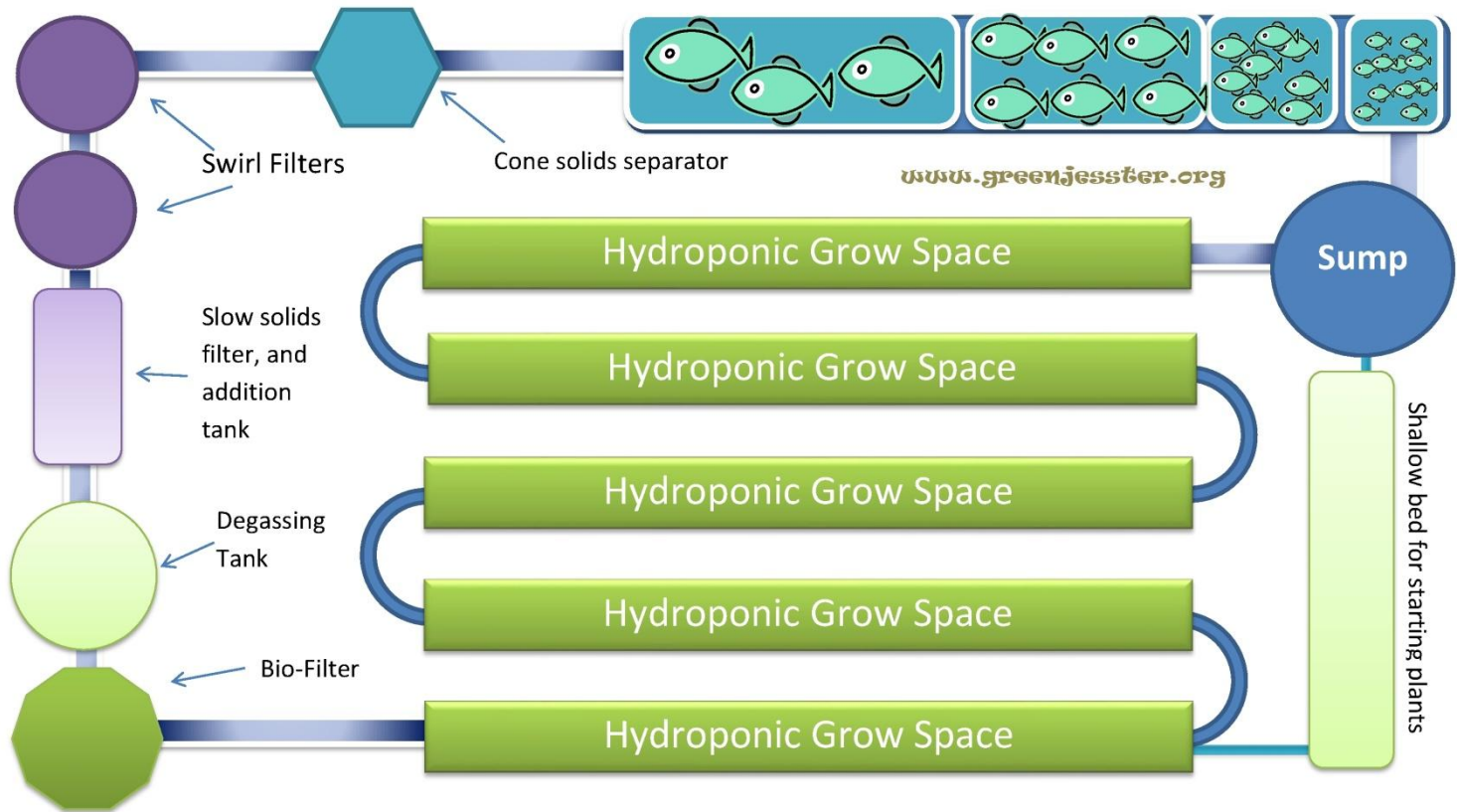
- tanques de peixes;
- sistemas de filtragem;
- bomba de circulação;
- Bomba de ar;
- “growbeds”;
- Tubagem;

Opcional:

- Estufa;
- Armazém



Tipos de sistemas, constituintes materiais e equipamentos



Processos físico-químicos, parâmetros a controlar e manutenção do sistema

- Temperatura ambiente;
- Temperatura da água;
- Humidade relativa

Prevenir o aparecimento de pragas, doenças e fungos nas plantas e peixes.

- Oxigénio dissolvido (geralmente acima dos 6 ppm)

Níveis elevados de oxigénio dissolvido são necessários nos sistemas de filtragem com bio-bolas e K1 Kaldness (meios de fixação de bactérias)

- pH (influenciado por outras reacções químicas)

<http://3.bp.blogspot.com/ybyzQk2OXI/TXu4hHbBsgI/AAAAAABfk/q4cE9RBpcQ4/s1600/Bio%2BBalls.jpg>



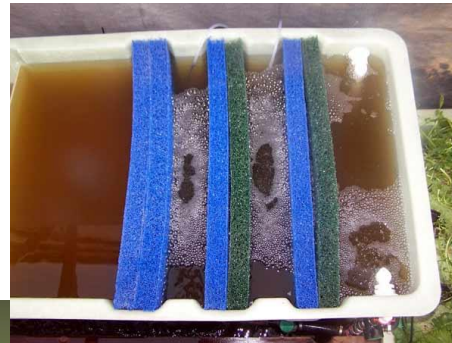
Processos físico-químicos, parâmetros a controlar e manutenção do sistema

- Tanques de sedimentação (1)
- “Swirl Filter” ou filtros de redemoinho (2)
- Tanques Clarificadores (3)
- Filtros de barreira (4)
- Tanques de mineralização

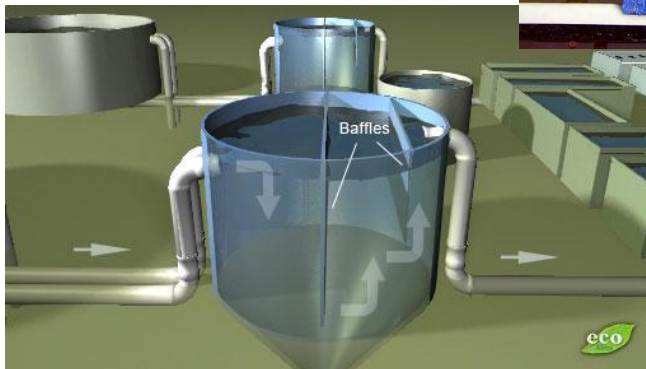


Imagens goolge.pt

(4)



(3)



(2)



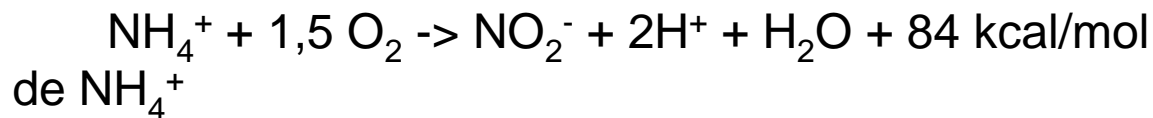
Processos biológicos, parâmetros a controlar e manutenção do sistema

Recorre-se a análises de fácil execução para saber se os referidos processos decorrem da melhor forma:

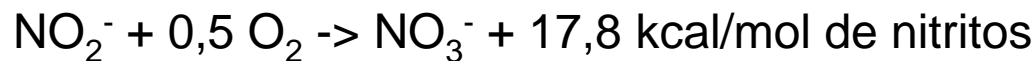
- teores em azoto amoniacal
- nitritos
- nitratos
- teste do pH

Nitrificação

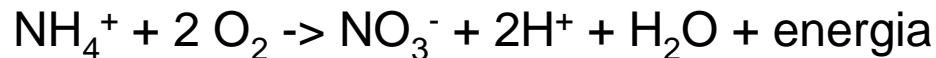
- ***Nitrosomonas:***



- ***Nitrospira:***



- Global



Processos biológicos, parâmetros a controlar e manutenção do sistema

As cinco pragas mais frequentes nas plantas quer em cultivares ao ar livre quer em estufas:

- Pulgões
- Ácaros
- Tisanópteros (pequenos insectos com asas)
- Mosquitos de fungo
- Lagartas

Paralelamente ao sistema em si, geralmente utilizam-se desperdícios do sistema para criar alimentos para os peixes, a larva de *Hermetia illucens*, Black Soldier Fly e a adição de minhocas vermelhas de compostagem às “growbeds”.



Produção de peixes, exemplos

Para consumo, para produção de rações, depende do clima da região, das espécies permitidas por lei, da disponibilidade e facilidade de aquisição, manejo e caso seja para consumo, das que melhor serão aceites pelo consumidor.

- Tilápia;
- Goldfish;
- Peixes gato;
- Truta;
- Percas
- Carpas (Koi, comum);
- Mexilhões de água doce;
- Camarões de água doce;
- Pacu
- Esturjão
- Achigã
- Camarão gigante da Malásia

Produção de plantas, exemplos

À semelhança dos peixes, quando se trata de escolher o tipo de vegetais que se vai produzir há que ter em conta alguns factores como:

- Temperaturas toleráveis pela planta e a temperatura da região;
- Necessidades de exposição solar diária;
- Qualidade da água (pH, temperatura, nutrientes, etc.);
- Mercado para escoamento do produto;
- Resistência da planta;
- Tipo e tamanho das “growbeds” e o volume do meio em que a planta cresce – plantas maiores necessitam de um suporte maior, por exemplo gravilha;
- Viabilidade e custo das sementes ou rebentos/pés;
- Trâmites legais (certas espécies não podem ser produzidas e/ou comercializadas em Portugal, por exemplo a citronela);
- Se optamos por efectuar a germinação das sementes ou se por adquirir já os rebentos/pés.

Sistemas a Operar e análise global da Aquaponia como hipótese

The UVI Aquaponic System

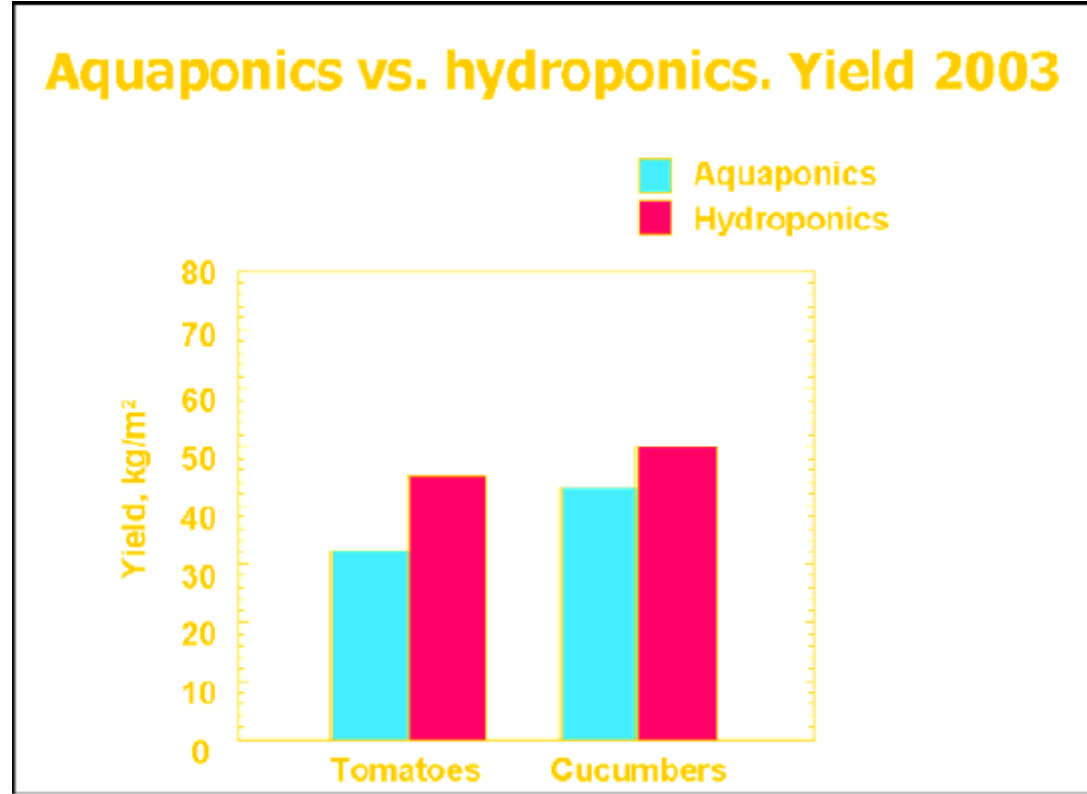
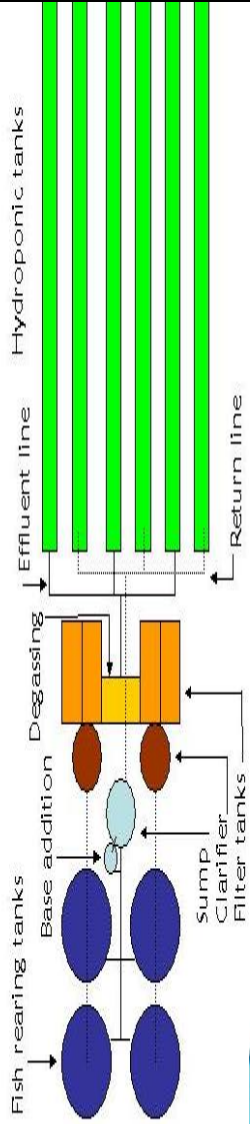
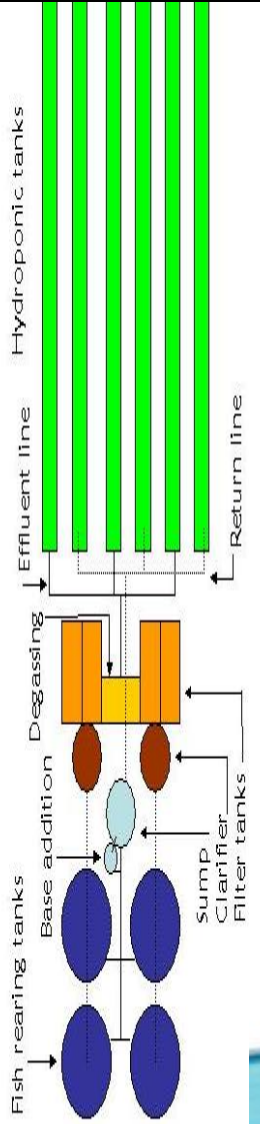


Gráfico com a comparação da produtividade entre a aquaponia e a hidroponia na produção de tomates e pepinos em 2003. (WILSON, 2005)



Sistemas a Operar e análise global da Aquaponia como hipótese

The UVI Aquaponic System



Aquaponics vs. hydroponics. Yield 2004

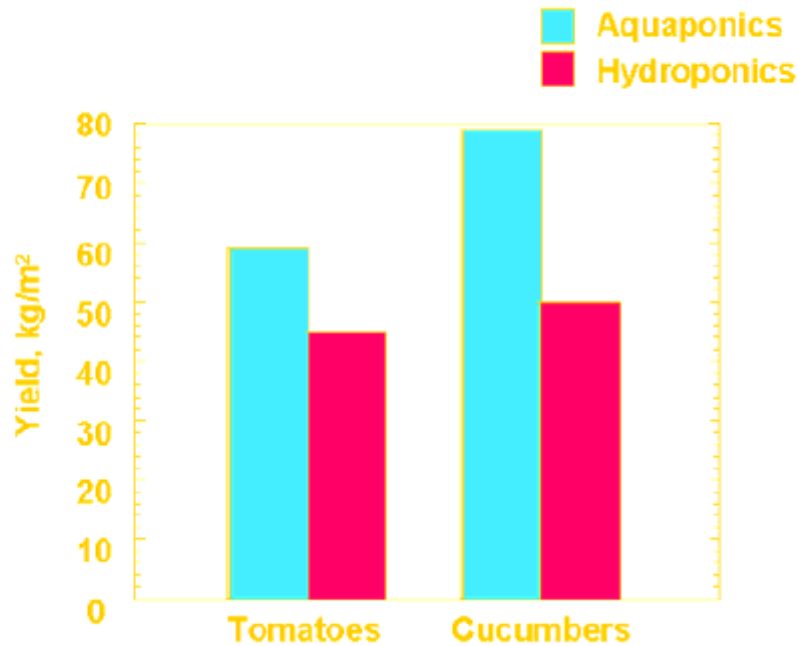
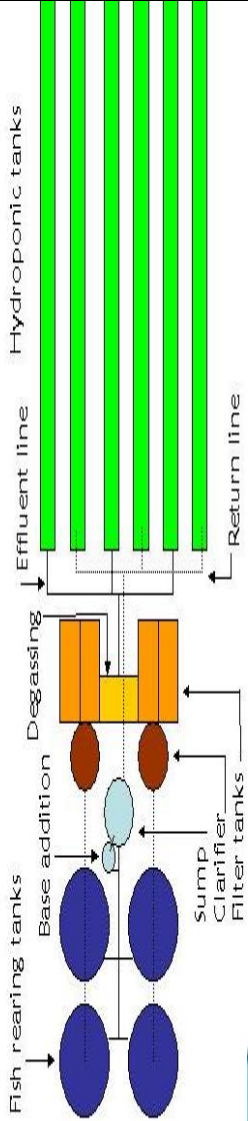


Gráfico com a comparação da produtividade entre a aquaponia e a hidroponia na produção de tomates e pepinos em 2004. (WILSON, 2005)



Sistemas a Operar e análise global da Aquaponia como hipótese

The UVI Aquaponic System



Gradual increase of Genovese basil production in aquaponics in 2003-2004

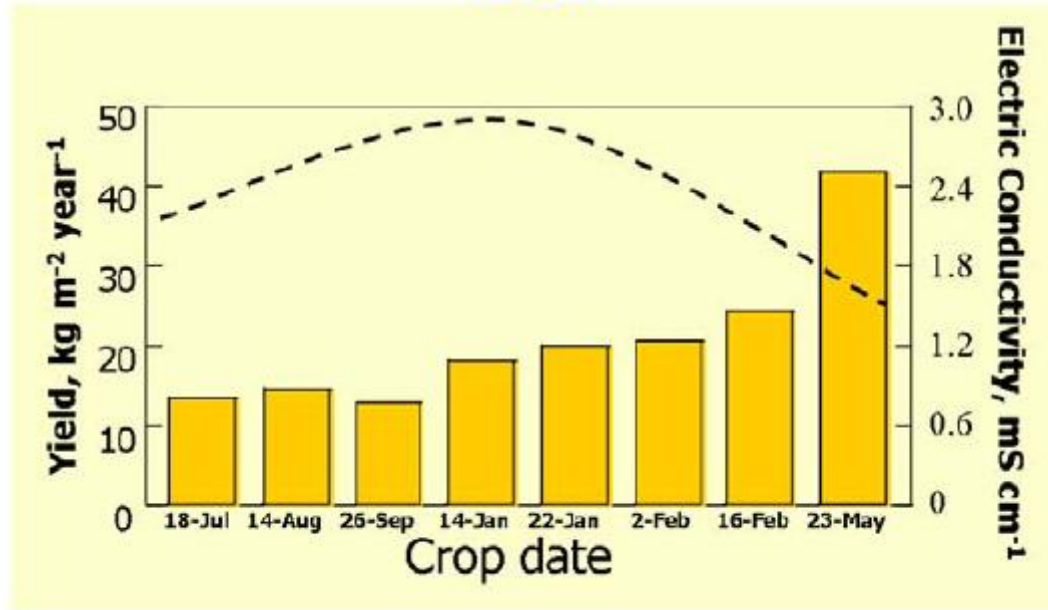
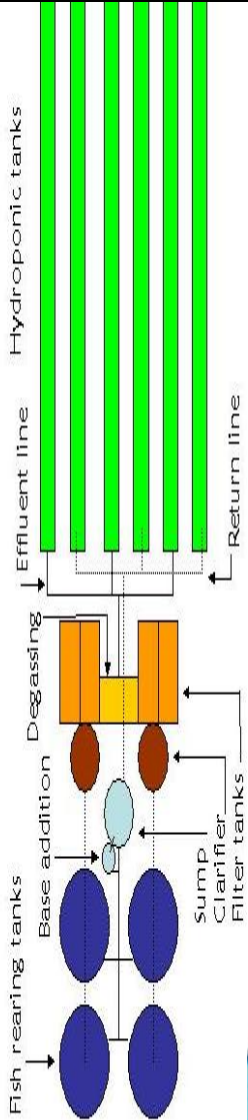


Gráfico com a demonstração da produtividade de um sistema de aquaponia na produção de manjeriço de 2003 a 2004. (WILSON, 2005)

Sistemas a Operar e análise global da Aquaponia como hipótese



A aquaponia demonstra ser rentável desde que as espécies vegetais escolhidas tenham valor médio, médio/alto no mercado.

Comparativamente à agricultura tradicional a aquaponia demonstra ser superior e mais vantajosa em todos os aspectos, desde a poupança dos recursos hídricos, menor impacte ambiental, maior produtividade por metro quadrado, mais higiénico, entre outras.

A aquaponia enquanto sistema caseiro de produção de alimentos já tem provas dadas da sua elevada produção, eficácia e rentabilidade, tornando-se uma alternativa.

Quando aplicado este método de produção à escala comercial e pré-comercial, no estrangeiro já há relatos de sucesso na combinação da aquacultura e hidroponia em circuito fechado.

É uma alternativa viável, mais ecológica, rápida e limpa de produzir alimentos, contudo, a sua aplicação no nosso país, requer um estudo e planeamento profundo e cuidado.





Sistemas a Operar e análise global da Aquaponia como hipótese

Obrigado pela vossa atenção