

## SOLUÇÃO ECOEFICIENTE EM PRODUÇÃO DE ALIMENTOS COM BAIXO CUSTO E USO DE ÁGUA EM SISTEMA DE AQUAPONIA

Larielly Regina Santos Silva<sup>1</sup>; Carolina Ramos Silva<sup>2</sup>; Paloma Mariana Dos Santos<sup>3</sup>; Wilson de Sousa Benjamin<sup>4</sup>.

<sup>1, 2, 3, 4</sup>, Universidade de Uberaba  
[projetos.uniube@gmail.com](mailto:projetos.uniube@gmail.com)

### Resumo

A população mundial está crescendo rapidamente e já ultrapassa os sete bilhões de habitantes, podendo alcançar o número de nove bilhões de pessoas na metade deste século (FAO, 2014). Isto leva também a um elevado consumo de água logo, nota-se que é de suma importância o desenvolvimento de um sistema de agricultura onde a perda de água é mínima e o aproveitamento de nutrientes é máximo, sendo a aquaponia uma alternativa necessária para os dias atuais. Este trabalho tem por objetivo comprovar por meio de análises a eficiência e a sustentabilidade na produção de hortaliças e limpeza de água usando esse sistema, produzindo ecologicamente alimentos para o consumo. O presente trabalho foi elaborado na cidade de Uberaba, no Brasil esse sistema é novo, mas já entra em destaque em algumas regiões do país, pois é uma solução ecológica em que ocorre a associação da criação de peixes e produção de hortaliças. Para o desenvolvimento do sistema de aquaponia, foi projetado dois viveiros, construído com o uso de um aquário de forma retangular, um recipiente de vidro, uma pequena bomba e aproximadamente 2,0L de argila expandida. Os resultados encontrados nas análises da água a ser utilizada apresentam grande importância no processo da aquaponia, pois relata que a água a ser utilizada no mesmo está em ótimas condições para o uso no processo. O sistema mostra sua rapidez no crescimento das plantas. Portanto esse

sistema é uma alternativa sustentável e viável para produção em grande ou pequena escala, de maneira ecologicamente correta.

**Palavras-chave:** aquaponia, produção de hortaliças, água.

### 1 Introdução

O protótipo de aquaponia é uma solução ecológica em que ocorre a associação da criação de peixes com a produção de hortaliças. Esse sistema visa economizar em até 90% do uso da água na agricultura tradicional e também reaproveitar a matéria orgânica presente no meio usando-a como adubo para as plantas que por sua vez, filtram e absorvem-na devolvendo água limpa para os peixes (EMBRAPA, 2015).

Um sistema de aquaponia pode variar muito, porém são necessárias a realização de três processos complementares, o cultivo dos peixes no viveiro a nitrificação das diferentes formas de apresentação do nitrogênio em filtros biológicos e mesas de hidroponia e a absorção de nutrientes pela parcela vegetal do sistema. (RAKOCY, 2006).

Idealmente o sistema de aquaponia deve ser projetado de modo que o subsistema hidropônico também sirva como o filtro biológico que elimina o custo capital e despesa operacional de um biofiltro separado (MASSER, 2006). Estabelecer um biofiltro é ocorrer à conversão da amônia e nitrito em nutrientes para as plantas. (BUSS et all, p. 1130).

## 11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

As plantas crescem rapidamente, pois, são dissolvidas em nutrientes que são excretados diretamente pelos peixes ou geradas a partir da quebra microbiana de resíduos de peixe em sistema de recirculação fechados com pouca troca de água diariamente (MASSER 2006).

Esse sistema fechado tem também por finalidade eliminar a liberação de efluentes no meio ambiente, portanto, a aquaponia além de ser desenvolvida para consumo próprio, pode também ser arquitetada em meio urbano. Além de o manejo ser fácil, há lucro com a produção de hortaliças e também peixes. Os peixes alimentam-se da ração e produzem excretas que naturalmente são convertidas nos nutrientes que serão absorvidos pelas plantas.

Segundo (CARNEIRO, 2015), uma destas excretas é a amônia, liberado pelas guelras dos peixes. A amônia irá acumular-se e atingir níveis tóxicos a menos que seja removida pelo processo de biofiltração, (RAKOCY, 2006). Esse ciclo começa com a introdução de peixes no sistema que liberam amônia (NH<sub>3</sub>+), atraindo nitrosomonas, a primeira de duas bactérias que vão colonizar o sistema, e que convertem amônia em nitritos (NO<sub>2</sub>-).

A aquaponia tem sido predominantemente difundida por todo o mundo através de produtores em escala domiciliar, sendo por muitos referidos como “Backyard Aquaponics”, termo em inglês para “Aquaponia de Quintal” (Herbert & Herbert, 2008; Hundley et al., 2013).

Além disso, a população mundial está crescendo rapidamente e já ultrapassa os sete bilhões de habitantes, podendo alcançar o número de nove bilhões de pessoas na metade deste século (FAO, 2014). Isto leva também a um elevado consumo de água logo, nota-se que é de suma importância o desenvolvimento de um sistema de agricultura onde a perda de água é

mínima e o aproveitamento de nutrientes é máximo, sendo a aquaponia uma alternativa necessária para os dias atuais.

Segundo Masser, 1999:

Há severas restrições referentes à agricultura urbana, principalmente no risco de contaminação dos solos urbanos e da própria água a ser utilizada na irrigação se esta não for tratada. Este risco não está somente presente em propriedades domiciliares, mas também em propriedades rurais no entorno dos centros urbanos. Evidencia-se, portanto um conflito entre a demanda por produtos locais, frescos, altamente perecíveis, com vida de prateleira limitada como no caso de hortaliças folhosas, e a capacidade sustentável real de produção local. Neste sentido, a aquaponia apresenta-se como alternativa viável para a composição de uma possível solução para este conflito, uma vez que não há o contato da água com o solo, possivelmente contaminado, e há a possibilidade da utilização de água tratada pelas centrais de abastecimento de água locais ou pelo tratamento da água de abastecimento por ozonização ou radiação ultravioleta minimizando os riscos de contaminação.

A integração entre dois sistemas de cultivo, a aquicultura com a aquaponia pode apresentar-se como uma solução para proporcionar o uso da água mais eficiente, incrementando a produção de peixes e vegetais sem aumentar o consumo de água, evitando o despejo do efluente da aquicultura em corpos d’água a jusante e fornecendo um fertilizante natural para a planta de cultivo (MARISCALLAGARDA et al., 2012).

Segundo Buss (2015), os benefícios desta agricultura são múltiplos e envolvem notavelmente questões como saúde, nutrição, combate à pobreza, saneamento, valorização da cultura local e, especialmente educação ambiental podendo contribuir bastante para desenvolvimento sustentável das cidades.

## 11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

Desta forma o projeto tem por objetivo comprovar por meio de análises microbiológicas a eficiência e a sustentabilidade na produção de hortaliças e limpeza de água usando o sistema de aquaponia, produzindo ecologicamente alimentos para o consumo.

### 2 Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento do sistema de aquaponia, foi projetado um ambiente protegido sobre dois viveiros, construído com o uso de um aquário de 25L, de forma retangular de estrutura de vidro, uma caixa de vidro sendo usada para hidroponia, uma pequena bomba com vazão de 60 a 170L/h e aproximadamente 2,0L de argila expandida (1) como apresenta a figura 2. A água a ser utilizada no sistema provém do sistema de abastecimento de água de Uberaba que é coletado em alguns rios da região e tratado pela empresa contratante, no caso a CODAU. A figura 1 apresenta o sistema montado e sendo testado para poder iniciar o processo da hidroponia.

FIGURA 1: Teste de funcionamento do protótipo



Fonte: AUTORES,2016

O viveiro 1 (1) foi povoado com 2 peixes de aproximadamente 10 cm de tamanho e pesando em torno de 3,0 g.

Estes foram alimentados com uma ração comercial de peixe para engorda e crescimento, o qual recebe duas doses diárias da porção.

A hidroponia foi feita no viveiro 2 (2), no qual foram plantadas 1 muda de alface, e por ser uma planta folhosa, pode ser cultivada neste protótipo de aquaponia. As mesmas ficam sobre a argila expandida transformando e nutrindo a planta com a secreção dos peixes contendo altas porções de nutrientes, como exemplo a amônia. Em grande quantidade a amônia é prejudicial aos peixes, sendo uma boa fonte de alimento para as raízes das plantas, e através de algumas bactérias essa amônia toxica é transformada em nitrato rico em nitrogênio, permitindo a purificação da água, com isso a argila expandida é de extrema importância para a proliferação destas bactérias.

Após esse processo, a água é filtrada para segunda parte do viveiro 1, que foi dividido com duas paredes de vidro para separar a água em que habitam os peixes. Esta está sendo filtrada pelas plantas e a segunda parede foi feita para observar seu ciclo onde ela voltará para a primeira parte do viveiro 1, local em que estão os peixes.

Figura 2: Protótipo de Aquaponia



Fonte: AUTORES,2016

No protótipo de aquaponia as perdas são mínimas, sendo assim a perda de água pode ser por processo natural,

## 11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

consumido pelos peixes e plantas, evaporada ou perdida durante o processo de transpiração das plantas.

### MATERIAIS

- Aquário de 25L;
- Compartimento de vidro;
- Bomba de vazão;
- Aproximadamente 2L de argila expandida
- 3 peixes;
- Ração comercial de peixe para engorda;
- 3 mudas de alface;
- Água filtrada

### Análise do Ph da água

#### MATERIAIS

- Béquer de 100 mL (1);
- pH-metro (1);
- Papel absorvente;
- Pisseta.

#### REAGENTES

- 50 mL de água do viveiro 1;
- Água destilada.

#### Procedimento

Ligou-se o aparelho e esperou estabilizar, em seguida lavou-se o eletrodo com água destilada e o enxugou com papel absorvente. Calibrou o pH-metro, sendo adicionado 100 mL de água do viveiro 1 no Becker de 250mL. Introduziu o eletrodo na amostra de água que foi analisada. Para finalizar lavou-se novamente o eletrodo com água destilada e enxugou com papel absorvente deixando imerso com água e após todo o procedimento desligou-se o aparelho.

### Análise qualitativa da presença de amônia na água

#### MATERIAIS

- Pêra;
- Pipeta volumétrica de 10 mL;
- Tubo de ensaio (2);

- Becker 100 mL (2).

#### REAGENTES

- 100 mL de água do viveiro 1;
- 100 mL de água filtrada;
- Reagente de Nessler.

#### Procedimento

Adicionou-se 50 mL de água filtrada em um Becker de 100 mL e pipetou-se 10 mL de água filtrada, transferindo para um tubo de ensaio e adicionou-se 7 gotas de reagente de Nessler na mesma, observando se houve alguma transformação. Foi utilizado o mesmo procedimento a cima para a análise da água do viveiro 1.

### 3 Resultados

Na figura 3 mostra a diferença entre a água com amônia (1) e sem amônia (2), concluindo-se que formou precipitado na água que contém amônia é aquela que houve contato com os peixes, e a água que continua cristalina não houve contato com nenhuma espécie que possa produzir essa substância.

Figura 3: Verificação de Amônia em Água



Fonte: AUTORES, 2016

Na tabela 1 estão representados os resultados das análises do pH e da presença de amônia, analisando toda a água que passou pelo processo sendo essa, a água que não teve contato com os peixes.

## 11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017

Após adicionar os peixes no viveiro 1, tendo um intervalo de 3 semanas para ser analisada, em seguida, a água que passa na hidroponia e é filtrada, caracterizando e comparando os resultados encontrados.

TABELA 1: RESULTADO DAS ANÁLISES

ANÁLISE DA ÁGUA A 28,8°C	pH	PRESENÇA DE AMÔNIA
Água pura	7	Não detectada
Água com os peixes	7,5	Detectada
Água após as plantas	7,2	Não detectada

Fonte: Autores

### Desenvolvimento da alface

O sistema mostra sua rapidez no crescimento das plantas, pois o crescimento das mesmas sendo plantadas no térreo é de 30 a 35 dias, e na aquaponia foi a menos de três semanas, e nesse período foram gastos apenas 13 L de água, a figura 3 mostra seu desenvolvimento.

Figura 3: Alface após 3 semanas na hidroponia



Fonte: AUTORES, 2016.

### 4 Discussão

Os resultados encontrados nas análises da água a ser utilizada apresentam grande importância no processo da aquaponia, pois relata que a

água a ser utilizada no mesmo está em ótimas condições para o uso no processo, e com isso não haverá nenhum meio prejudicial aos peixes nem as plantas.

Entretanto o sistema de aquaponia é viável e ecológico, pois não traz nenhum meio prejudicial à saúde do consumidor, nem grandes gastos para ser criado.

### 5 Conclusão

O projeto de aquaponia foi desenvolvido como uma solução ecológica e eficiente associando a produção de hortaliças com a criação de peixes. Ao longo de 3 semanas foi cultivado e produzido 2 mudas de alface que aparentemente não apresentaram nenhuma alteração em relação as alfaces cultivadas em hidropônicas pois foi comprovado a eficiência do sistema, através de análises da qualidade das águas colocadas anteriormente nos peixes e, após a filtração da mesma pelas plantas.

Logo, conclui-se que esse sistema é uma alternativa sustentável e viável para produção em grande ou pequena escala, de maneira ecologicamente correta, de hortaliças reduzindo o tempo de cultivo e também o consumo de água.

### Referências

CARNEIRO, Paulo César Falangheet al. *aquaponia: produção sustentável de peixes e vegetais*.

Disponível em:

<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/134647/1/Carneiro.pdf>. Acesso em: 08 set.2016

EMBRAPA. *Integrar criação de peixes com hortaliças economiza 90% de água e elimina químicos*. 2015.

Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2767622/integrar-criacao-de-peixes-com-hortalicas-economiza-90>

**11º ENTEC – Encontro de Tecnologia: 16 de outubro a 30 de novembro de 2017**

de-agua-e-elimina-quimicos. Acesso em:  
08 set.2016.

HERBERT, S.; HERBERT, M. *Aquaponics in Australia - The integrations of Aquaculture and Hydroponics*. Mudge, Australia, 2008. 140p  
MASSER, M.; RAKOCY, J.; LOSORDO, T. *Recirculating aquaculture tank production systems. Management of*

*recirculating systems*. Virgin Islands, EUA: SRAC Publication 452, 1999. 12p.  
RAKOCY, James E.; MASSER, Michael P.; LOSORDO, Thomas M. *Recirculating aquaculture tank production systems: aquaponics—integrating fish and plant culture*. SRAC publication, v. 454, p. 1-16, 2006.