



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência
socioecológica às mudanças
climáticas e outros estresses



Aquaponia: um sistema agroecológico resiliente

Aquaponics: a resilient agroecologic system

CORRÊA, Bernardo Ramos Simões¹; ROQUE-SPECHT, Vânia Ferreira¹; COSTA, Manoel Maciel¹; CRUZ JUNIOR, Carlos Alberto²; CORRÊA, Vitor Ramos Simões³

¹Universidade de Brasília (UnB), bernersc@hotmail.com; vaniars@unb.br; neto.dad@hotmail.com

²Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), carlos.junior@uniceub.br; ³UPIS, quintadelfim@hotmail.com

Tema Gerador: Agroecologia e resiliência socioecológica às mudanças climáticas e outros estresses

Resumo

Diante da problemática acerca do esgotamento dos recursos naturais novas formas de interação com a natureza são realizadas para que atividades antrópicas sejam mais responsáveis em economizar e dinamizar suas matérias primas. A água é o elemento mais preocupante, uma vez que os organismos vivos não conseguem sobreviver sem este elemento. Para reduzir a velocidade no esgotamento dos recursos hídricos agricultores demandam sistemas inovadores que incrementem a produção comercial de modo sustentável através de tecnologias que permitam reduzir o consumo de água e se possível promovam a reciclagem. A aquaponia é um sistema que vem ganhando muita credibilidade integrando de forma sinérgica produções aquícolas e hidropônicas e promovendo a reutilização de água e a ciclagem de nutrientes. A fim de contextualizar a aquaponia como um sistema agroecológico este trabalho traz um resgate teórico sobre a aquaponia visando uma maior inserção desta técnica na grande área da agroecologia.

Palavras-chave: água; reciclagem; aquicultura; hidroponia.

Abstract

Faced with the problem of the depletion of natural resources, new forms of interaction with nature are carried out so that anthropic activities are more responsible in saving and energizing their raw materials. Water is the most worrisome element, since living organisms cannot survive without this element. To reduce the speed at which water resources are depleted, farmers demand innovative systems that increase commercial production in a sustainable way through technologies that reduce water consumption and, if possible, promote recycling. Aquaponics is a system that has gained a lot of credibility by synergistically integrating aquaculture and hydroponic production and promoting water reuse and nutrient cycling. In order to contextualize aquaponics as an agroecological system, this work brings a theoretical rescue on the aquaponics aiming at a greater insertion of this technique in the large area of agroecology.

Keywords: water; recycling; aquaculture; hydroponic.

Contexto

No cenário atual de escassez hídrica que assola o Brasil, mais da metade da produção de alimentos provém da agricultura familiar, porém a produção agrícola, em geral, aumenta progressivamente consumindo cerca de 75% da vazão de consumo em 2014,



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência
socioecológica às mudanças
climáticas e outros estresses



segundo a Agência Nacional de Águas – ANA (ANA, 2016). Para reduzir a velocidade no esgotamento dos recursos hídricos, populações que compõem a categoria de agricultores demandam sistemas inovadores, que incrementem a produção comercial de modo sustentável por meio de tecnologias que permitam reduzir o consumo da água e se possível, que promovam o reuso e a reciclagem. Lennard (2004) e Braz (2000), afirmam que as crescentes restrições e custos quanto ao uso da água tem obrigado produtores rurais em inúmeros países a buscarem alternativas mais econômicas com respeito da utilização da água para viabilização da produção de alimentos.

A irrigação, além de ser imprescindível para a agricultura convencional é o setor que mais desperdiça água. A Organização das Nações Unidas (ONU) revela que aproximadamente 70% de toda a água disponível no mundo é utilizada para irrigação (UNESCO, 2012), no Brasil, esse índice chega a 72% (WALBERT, 2013). Entretanto, a FAO indica que cerca de 60% da água utilizada em projetos de irrigação é perdida por fenômenos como a evaporação. Ainda segundo o órgão, uma redução de 10% no desperdício poderia abastecer o dobro da população mundial dos dias atuais (WALBERT, 2013). Assim, a agricultura é vista pela ONU como alvo prioritário para as políticas de controle racional de água.

Diver (2006), Rakocy *et al* (2006) e Love *et al* (2014) estudaram a aquaponia como alternativa real para a produção de alimentos de maneira menos impactante ao meio ambiente através de características que remetem a sustentabilidade, como implantação de pequenos sistemas familiares e da reciclagem dos recursos hídricos utilizados. A aquaponia tem por princípio a produção de alimentos saudáveis com visão de respeito ao meio ambiente e atendimento às atuais demanda de um mercado consumidor mais consciente e exigente. É uma técnica de produção de alimentos que pode reduzir o consumo de água em até 90%, se comparada aos sistemas convencionais, e promover o reaproveitamento integral do efluente gerado dentro do próprio sistema (CARNEIRO *et al*, 2015).

A aquaponia promove a interação sinérgica entre a aquicultura e a hidroponia reutilizando água e acelerando a ciclagem de nutrientes como o nitrogênio e o fósforo, principais impactos constantes no efluente da atividade aquícola. Este trabalho tem como objetivo inserir a aquaponia no Contexto da agroecologia a partir de um resgate teórico sobre as duas áreas. A hipótese de que a aquaponia aborda em sua essência os princípios agroecológicos permitindo a resiliência socioecológica através da produção de proteína animal, de vegetais e de água, além dos conhecimentos ecológicos através dos peixes, plantas e a ciclagem de nutrientes.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência
socioecológica às mudanças
climáticas e outros estresses



Descrição da Experiência

A fim de se executar na aquaponia os conceitos agroecológicos em que se trata de sistemas produtivos e conservacionistas culturalmente adaptados e ambiental, social e economicamente viáveis, a construção de um referencial teórico que une a técnica aquapônica à agroecologia possibilita o avanço no estado da arte e cria estratégias inovadoras para superação de dificuldades na concepção dos sistemas aquapônicos.

A necessidade de se relacionar a produção agrícola com cuidados com o meio ambiente torna-se de vital importância, uma vez que atualmente o setor que mais traz malefícios ao ambiente é o setor agrícola. Sauer e Balestro (2009) indicam que a transição para formas sustentáveis de agricultura implica um movimento complexo e não linear de incorporação de princípios ecológicos ao manejo dos agroecossistemas, mobilizando múltiplas dimensões da vida social, colocando em confronto visões de mundo, forjando identidades e ativando processos de conflito e negociação entre distintos atores.

Diante das preocupações acerca dos recursos naturais e também da segurança alimentar e nutricional na produção alimentícia, Altieri (2012), apresenta a agroecologia como a aplicação de conceitos e princípios ecológicos para desenhar agroecossistemas sustentáveis e avaliar suas complexidades em relação às interações ecológicas e sinergismos, que realmente refletem o dinamismo do sistema. Ainda, Altieri (2012) indica que o maior objetivo da agroecologia é integrar todos componentes aumentando eficiência biológica geral, a preservação da biodiversidade e manutenção da capacidade produtiva e autorregulatória do agroecossistema, reproduzindo estrutura e função dos ecossistemas naturais locais.

Como a aquaponia preconiza a reutilização total da água evitando seu desperdício e diminuindo drasticamente, ou até eliminando, a liberação do efluente diretamente para o meio ambiente, o volume de água necessário para um sistema aquapônico é muito baixo se comparado aos sistemas tradicionais de agricultura e aquicultura. Uma vez abastecido e em funcionamento, um sistema aquapônico pode ficar por tempo indefinido sem a necessidade de troca de água, sendo necessária somente a reposição da água perdida pela evaporação e pelas plantas em crescimento. Nesse sentido, a aquaponia é, inclusive, mais eficiente na utilização da água e geração de efluente que a própria hidroponia, que necessita constante renovação da solução hidropônica de nutrientes (CARNEIRO *et al*, 2015).



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência
socioecológica às mudanças
climáticas e outros estresses



Através da revisão bibliográfica dos principais conceitos referentes à agroecologia e a aquaponia, este trabalho traz uma análise teórica que visa analisar a interação entre os conceitos destas duas técnicas permitindo uma análise mais sistêmica da produção aquapônica.

Resultados

Há muitas práticas de gestão agroecológica que aumentam a diversidade e complexidade agroecossistema, bases para a qualidade do solo, fitossanidade e produtividade das culturas. Muitos entomologistas e fitopatologistas consideram que inter (entre espécies) e intra (dentro da espécie, como cultivares diferentes) reduzem a vulnerabilidade das culturas a doenças e pragas de insetos (ALTIERI *et al*, 2014).

Segundo Altieri *et al* (2014) a resiliência, definida como a capacidade de um sistema social ou ecológico de absorver perturbações, mantendo sua estrutura organizacional e produtividade, a capacidade de auto-organização, e a capacidade de se adaptar ao estresse e mudar após uma perturbação (ALTIERI, 2014 *apud* CABELL e OELOFSE, 2012) é uma forma de se analisar os agroecossistemas. Resiliência é um produto da dinâmica de um sistema socioecológico, cujas partes constituintes são integradas e interdependentes (ALTIERI, 2014 *apud* ADGER, 2000). Resiliência pode ser entendida como a tendência de um sistema para manter a sua estrutura organizacional e produtividade após uma perturbação. Assim, um agroecossistema “resiliente” seria capaz de proporcionar a produção de alimentos, quando desafiados por uma grave seca ou excesso de chuvas (ALTIERI *et al*, 2014).

Considerando a resiliência do sistema aquapônico em proporcionar produção aquícola e hidropônica em localidades onde há pouca água disponível para atividades agrícolas, a aquaponia permite reaproveitamento quase total da água no sistema. Outro ponto que demonstra a resiliência deste sistema é a possibilidade de ser implantado em localidades onde o solo é distrófico, permitindo a introdução de novas variedades de cultivares que antes não seria possível. Também, devido às variedades de organismos aquáticos que podem entrar no sistema demonstram que existem inúmeras possibilidades de intra e inter-relações entre estes organismos e a produção vegetal diversificada.

Outro fator abordado por Altieri *et al* (2014) que é de vital funcionalidade para um agroecossistema é a vulnerabilidade deste sistema. Esta pode ser reduzida pela “capacidade de resposta”, definida como características agroecológicas das fazendas e



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência
socioecológica às mudanças
climáticas e outros estresses



estratégias de gestão utilizadas pelos agricultores para reduzir os riscos climáticos e resistir e se recuperar de tais eventos. Portanto, adaptação refere-se aos ajustes feitos pelos agricultores para reduzir os riscos (ALTIERI *et al*, 2014).

Atualmente existem inúmeros modelos de sistemas aquapônicos e que utilizam várias relações diferentes entre espécies de animais aquáticos e de plantas. Na produção vegetal se destacam três principais métodos de cultivo, como a flutuação, as camas de substratos e o cultivo em canos. Além disto, os constituintes de um sistema aquapônico podem ser montados em estruturas que o protejam dos malefícios climáticos e de biosegurança, como as estufas. Porém, existem outras estratégias que reduzem a vulnerabilidade deste sistema, como o isolamento de alguns componentes e a variedade nos métodos e nas espécies cultivadas.

Outro ponto foco de discussão, que permite uma visão da aquaponia como uma técnica integrante da agroecologia, é a inclusão de disciplinas de aquaponia para cursos de graduação e pós-graduação em agroecologia. Ainda, vários trabalhos como monografias, artigos, dissertações e teses estão sendo redigidos com o tema focal em aquaponia e as inúmeras possibilidades de se estudar o sistema aquapônico e seus produtos.

Estudos aquapônicos estão sendo desenvolvidos em várias localidades e com diferentes finalidades, porém a lógica destes sistemas parte de um pressuposto de redução no consumo de água, além do reaproveitamento desta água por processos físicos e biológicos que permitem a ciclagem de nutrientes e assim a mitigação da atividade aquícola. Torna-se de vital importância que os estudos realizados nesta área atinjam as camadas mais necessitadas de novas tecnologias para superarem as dificuldades climáticas e outros estresses que são cada vez mais frequentes no planeta.

A agroecologia, enquanto ciência que utiliza de novas Metodologias e que visa à melhoria ambiental aliada a produção agrícola permite que a aquaponia se insira neste amplo espectro agroecológico. O avanço do estado da arte possibilita um maior conhecimento acerca da aquaponia e permite a instalação destes sistemas onde as características ambientais não permitiriam outras formas de produção.

Diante do tema apresentado neste trabalho, novos estudos que abordem a técnica aquapônica, assim como cada elemento destes sistemas, água, organismos aquáticos, filtros biofísicos, plantas, bactérias e insumos devem ser redigidos e mais propagados para uma ampla divulgação e conhecimento deste agroecossistema inovador e resiliente.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência
socioecológica às mudanças
climáticas e outros estresses



Bibliografia Citada

ADGER, W. M. **Social and ecological resilience: are they related.** Prog Hum Geogr September N. 24, p.347-364, 2000.

Agência Nacional de Águas - ANA. **Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil - 2014: relatório síntese /** Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2016. 33 p.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável.** São Paulo: Expressão Popular, 2012.

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I.; LANA, Marcos A. **Agroecologia e o design de sistemas agrícolas resilientes à mudança e variação climática.** Capítulo 8. In. Ciência, tecnologia, sociedade (cts) para a construção da agroecologia / Ricardo T. Neder e Flávio Murilo Pereira Costa (org). Brasília, 261p, 2014.

BRAZ, M.. **Qualidade na produção de peixes em sistemas de recirculação de água.** Centro Universitário Nove de Julho, São Paulo, SP. 2000.

CABELL, J. F., OELOFSE, M. **An indicator framework for assessing agroecosystem resilience.** Ecology and Society N 17(1), p. 18, 2012.

CARNEIRO, Paulo C. Falanghe; MORAIS, Carlos A. R. S.; NUNES, Maria U. C.; MARIÁ, Alexandre N.; FUJIMOTO, Rodrigo Y. **Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia.** Documento 189/2015 - Embrapa. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015.

DIVER, S. **Aquaponics - Integration of hydroponics with aquaculture.** National Sustainable Agriculture Information Service, 2006. 28p.

LENNARD, W. A. **Aquaponics research at RMIT university,** Melbourne Australia. Aquaponics Journal, v. 35, p. p18-24, 2004.

LOVE, D. C.; FRY, J. P.; GENELLO, L.; HILL, E. S.; FREDERICK, J.A.; LI, X.; SEMMENS, K. **An international survey of aquaponics practitioners.** PLoS One, v. 9, p. 1-10, 2014.

RAKOCY, J. E.; LOSORDO, T. M.; MASSER, M. P. **Recirculating aquaculture tank production systems: Aquaponics - Integrating fish and plant culture.** Southern Reg. Aquaculture Center Publications, n. 454, 2006.

SAUER, Sérgio e BALESTRO, Moisés V. (org). **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica.** São Paulo, Expressão Popular, 2009.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 8

Agroecologia e resiliência
socioecológica às mudanças
climáticas e outros estresses



UNESCO. 2012. Fatos e dados. Relatório mundial das Nações Unidas sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos. **O manejo dos recursos hídricos em condições de incerteza e risco**. 17 p. Paris, França.

WALBERT, A. Portal EBC – **Quem mais gasta água no Brasil e no Mundo**. 2013. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/noticias/internacional/2013/03/agricultura-e-quem-mais-gasta-água-no-brasil-e-no-mundo>>. Acesso em: 11 out. 2016.