

## ACOMPANHAMENTO DE SISTEMA INTEGRADO AGRO AQUÍCOLA EM COMUNIDADE CARENTE NO MÉDIO SÃO FRANCISCO

*César Antunes Rocha Nunes<sup>1\*</sup>, Possidônio Joaquim de Oliveira Filho<sup>1</sup>, Filipe Araújo Silva<sup>1</sup>, Aldenir Pereira dos Santos<sup>1</sup>, Jeferson Borges Barbosa<sup>1</sup>, Israel Carneiro Santana<sup>1</sup>, Fabiana Sancho de Souza Franca<sup>1</sup>, Eduardo da Cunha Cardoso<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas e Tecnologia (DCHT), Campus XXIV. Rua João Guimarães, s/n, Xique-Xique, BA, Brasil, 47400-000.

Autor Correspondente: César Antunes Rocha Nunes ([cesar@zootecnista.com.br](mailto:cesar@zootecnista.com.br))

Editor encarregado: William Cristiane Telles Tonini

Recebido em: 04/05/2020; Aceito em: 01/07/2020; Publicado online em 21/10/2020

---

### Resumo

O Sistema Mandala de Produção Integrada é um exemplo de cultivo agro aquícola de base agroecológica que busca atingir auto sustentabilidade produtiva e ambiental. Esse projeto objetiva desenvolver um sistema que integra produção de pescado, hortaliças, frutas e criação de pequenos animais, em área familiar, proporcionando um desenvolvimento econômico, estabilidade e equilíbrio social. Este trabalho está sendo realizado no povoado de Mato Grosso, zona rural do município de Xique-Xique/BA. As atividades de assistência técnica, educação e comunicação estão sendo feitas pelo grupo de Extensão Rural da Universidade do Estado da Bahia Campus de Xique-Xique/BA, com apoio da Codevasf de Xique-Xique. A produção familiar com os primeiros resultados da produção do sistema mandala mostram que este modelo é eficiente no aumento da produção familiar. As ações desenvolvidas possibilitaram a permanência da família no meio rural utilizando de forma integrada a produção de animais e vegetais, garantindo sua renda e autonomia alimentar.

**Palavras-chave:** Agro aquícola. Equilíbrio social. Autonomia alimentar.

### Abstract

The Mandala Integrated Production System is an example of agro-ecological agro-aquaculture cultivation that seeks to achieve productive and environmental self-sustainability. This project aims to develop a system that integrates the production of fish, vegetables, fruits and the creation of small animals, in a family area, providing economic development, stability and social balance. This work is being carried out in the village of Mato Grosso, rural area of the municipality of Xique-Xique/BA. Technical assistance, education and communication activities are being carried out by the Rural Extension group at the State University of Bahia Campus de Xique-Xique/BA, with support from Codevasf de Xique-Xique. Family production with the first results of the production of the mandala system show that this model is efficient in increasing family production. The actions carried out made it possible for the family to remain in the countryside using the production of animals and vegetables in an integrated manner, guaranteeing their income and food autonomy.

**Keywords:** Aquaculture. Social balance. Food autonomy.

## INTRODUÇÃO

Segundo Santos (2010) a agricultura familiar é constituída por pequenos e médios produtores e representa a grande maioria de produtores rurais no Brasil. No total somam cerca de 4,4 milhões de estabelecimentos, dos quais 50% deste estão fixados na Região Nordeste (BRASIL, 2017).

Concernente ao desenvolvimento sustentável em um viés discursivo sob os aspectos econômicos da agricultura familiar, demonstra-se que o paradigma entre as duas linhas de discussão referentes a este desenvolvimento, sendo o antropocentrismo e o biocentrismo, as quais tratam da economia e da ecologia, respectivamente. Dessa forma, compreendemos que o desenvolvimento sustentável parte do pressuposto da conciliação da expansão econômica em sintonia com a preservação da natureza, pode proporcionar consequências relativas à qualidade de vida da sociedade, tanto no tempo presente quanto no futuro (GASTAL, 2008).

O sistema Mandala é uma técnica que traz um pacote tecnológico compatível com a realidade de pequenas comunidades rurais, possibilitando uma produção agrícola transformadora aos agricultores, proporcionando produção do seu próprio alimento (RIBEIRO, 2013). A mandala de produção integrada é exemplo de agricultura sustentável e de base agroecológica que busca atingir auto suficiência produtiva e ambiental. Esta técnica possui características específicas, obtendo excelentes resultados principalmente em regiões semiáridas.

O conceito de agricultura sustentável é relativamente recente e surge como resposta ao declínio que a agricultura “convencional” vem provocando na qualidade da base de recursos naturais.

Atualmente, a discussão sobre produção agrícola tem evoluído, partindo de uma abordagem puramente técnica para uma leitura mais complexa, caracterizada por dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas (REIJNTJES et al. 1992; BEZERRA et al. 2016).

A crescente população mundial associada ao aumento da demanda por água impõe enorme pressão sobre os setores envolvidos na produção de alimentos. A sustentabilidade deixa de ser uma bandeira política e moral e passa a ser uma necessidade. Consequentemente, a produção de alimentos com perda mínima de água e nutrientes é também uma necessidade, sendo sistemas integrados como a mandala uma oportunidade de otimizar o uso da água através da aquicultura, principalmente em regiões semiáridas (HUNDLEY, 2013).

Uma das características do sistema mandala, em parceria com a piscicultura, é a associação com o método de policultivo, onde consiste na produção de duas ou mais espécies com hábitos alimentares diferentes, podendo potencializar a densidade e intensificar o consumo do alimento natural disponível no viveiro.

Dessa forma, é recomendável o uso de espécies detritívoras/iliófagas que possuem um baixo nível trófico, que se alimentam principalmente de matéria orgânica proveniente da fertilização, sendo que às mesmas são adaptadas ao aproveitamento de resto de alimentos e detritos não consumidos (ABREU et al. 2016).

Sistemas integrados buscam potencializar o aproveitamento do alimento natural e minimizar impactos ambientais além de trazer vários benefícios como reutilização da água, melhor uso da terra, menor custo de produção e possibilita produzir em áreas reduzidas.

O projeto objetiva desenvolver um sistema que integra a produção de pescado com hortaliças, frutas e criação de pequenos animais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho realizado no povoado de Mato Grosso, zona rural do município de Xique-Xique/BA. As atividades de assistência técnica, estão sendo feitas pelo grupo de Extensão Rural da Universidade do Estado da Bahia Campus de Xique-Xique.

Foram utilizados alevinos de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) com peso inicial de 3,6g e Curimatã (*Prochilodus lineatus*), peso inicial de 2,4 g, totalizando 880 peixes, sendo 50% de cada espécie, doados pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba – 2º CIRPA, Xique-Xique/BA.

O sistema conta com um casal de suínos sem padrão de raça e 30 aves sem raça definida. O projeto assiste uma família composta por oito pessoas. A referida família possui um o reservatório de “placa” com capacidade de 80 m<sup>3</sup>, abastecido com água do rio São Francisco, através de um motor bomba diesel de 15 cv.

O sistema conta com 29 canteiros circulares destinados ao cultivo integrado de legumes, verduras e frutíferas de ciclo curto, sendo os 3 primeiros círculos para subsistência familiar, os demais para geração de renda.

O controle da água de cultivo dos peixes é mantido com renovação diária de 30% do volume total, utilizando a gravidade para auxiliar no escoamento, que através de sistema de irrigação por aspersão com palito de pirulito e ou cotonete é utilizada nos canteiros de forma que os efluentes gerados na produção aquícola sejam reaproveitados como Biofertilizantes na produção agroecológica.

Os peixes foram alimentados com ração comercial para Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), com 32% de proteína bruta. Foram instalados substratos artificiais, que representam 16% da área do tanque. Os substratos artificiais foram colonizados por 21 dias antes do povoamento, com objetivo de fornecer imediatamente alimento natural e potencializar as populações de

fitoplâncton e zooplâncton.

As biometrias realizadas mensalmente, com coleta de 10% dos peixes utilizando rede de arrasto, baldes de 20 L, balança de cozinha e fita métrica.

Os parâmetros de qualidade de água pH, amônia não ionizada ( $\text{NH}_3$  mg L<sup>-1</sup>) e nitrito ( $\text{NO}_2^-$  mg L<sup>-1</sup>), estão sendo analisados semanalmente, utilizando kits colorimétricos.

A produção de vegetais e as variáveis de peso médio final (PM), ganho de peso (GP), biomassa atual (BA), ganho de biomassa (GB), taxa de crescimento específico e sobrevivência (SOB), foram tabuladas e calculadas com auxílio do programa computacional MS Excel™.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 240 dias de cultivo, foi possível conseguir uma produção de coentro, cebolinha, beringela, repolho, alface, couve (folha), couve-brócolis, pimentão, rúcula, beterraba, abobrinha, apim, feijão, banana prata e peixe (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produção final de um ciclo de 8 meses da Integração Agro Aquícola.

Itens Produzidos na Mandala	Total (Kg)
Coentro	198
Repolho	78
Alface	190
Couve	80
Beterraba	63
Feijão	103
Banana	230
Peixe	150

Não houve sobrevivência da curimatã, provavelmente em função de variações na temperatura e pH da água, provocadas por eutrofização da água do tanque. De acordo com Ceccarelli et al. (2000), grandes concentrações de vegetais, algas e fitoplâncton provocam acidificação do meio aquático à noite, que posteriormente se tornarão críticos durante a madrugada.

Os animais de pequeno porte (suínos e aves) não apresentaram resultados por estarem com ciclo da produção incompleto.

As duas espécies de peixe produzidas apresentaram diferença no desempenho zootécnico dentro do sistema de policultivo. A Tilápia-do-Nilo (*O. niloticus*) foi superior, em função de apresentar capacidade de sobrevivência com relação a Curimatã (*P. lineatus*). E as variáveis de biomassa final, ganho de peso, peso médio e taxa de crescimento específico, são apresentadas somente da Tilápia-do-Nilo (Tabela 2).

Pelo fato da mortalidade da Curimatã (*P. lineatus*) ser de

100%, não foi possível estimar a diferença de desempenho zootécnico entre as duas espécies, porém Abreu et al. (2016) afirma que a Tilápia-do-Nilo tem um desenvolvimento superior ao da curimatã, com peso médio inicial quatro vezes maior que o da curimatã, e no final do experimento tornando-se nove vezes superior. Esse fato pode ser explicado pela diferença de hábito alimentar entre as duas espécies e principalmente, em função do foco da produção em policultivo ser direcionado para Tilápia-do-Nilo.

Segundo Abreu et al. (2016) o principal problema na criação de curimatã em cativeiro tem sido identificar uma dieta adequada capaz de promover um bom ganho de peso e uma alta produção em cativeiro.

As inovações de desenvolvimento tecnológico e sustentável trouxeram implicações diretas na exploração dos recursos naturais e no equilíbrio socioambiental. As mudanças exigidas para a preservação do meio ambiente relacionadas à produção agrícola deverão privilegiar as relações do homem com o campo e o meio ambiente, trazendo benefícios à comunidade rural, pois, o que se percebe na agricultura convencional é uma lucratividade que traz, como uma de suas consequências, a disparidade econômica e social entre os produtores diferente da agricultura familiar (ANDRADE, 2005).

Conforme ressalta Pessoa (2001), o sistema de Mandalas detém um modelo característico que visa à melhoria da vida no campo, proporcionando as famílias agricultoras à reestruturação econômica de um ambiente, além de facilitar e promover a realização de estratégias simples, monitoradas para que haja um reaproveitamento racional de desperdícios da produtividade local. Ainda de acordo com o autor, a filosofia proposta para extirpar o desperdício, usado como ferramenta facilitadora para a efetivação do sistema, subestima os resultados almejados, frente ao melhor custo benefício que esta ação propicia.

Para tanto, é preciso que diante desse sistema se promova uma educação do homem do campo, com o intuito de transformar os impasses existentes nessa esfera por meio do trabalho sustentável, na busca da melhoria da sua qualidade de vida, a partir da construção integral de valores sociais e ambientais, cujas experiências vivenciadas elevem o método para a produção efetiva que assegure sua sobrevivência.

## CONCLUSÃO

A região do semiárido nordestino proporciona escassez de vários recursos naturais, especialmente a água, fazendo com que

**Tabela 2.** Média das variáveis de desempenho no policultivo de Tilápia-do-Nilo e Curimatã.

Espécie de peixe	Biomassa inicial (Kg)	Biomassa final (Kg)	Ganho de peso (Kg)	Peso médio (Kg)	Taxa de crescimento específico (5)	Sobrevivência (%)
Tilápia	1,6	150	148,4	343,25	39,88	90,18

sua população sofra demasiadamente, uma vez que tais recursos são essenciais à vida como um todo. As ações desenvolvidas promoveram o uso racional de água, espaço e trabalho, garantindo a permanência da família no meio rural em condições dignas com autonomia alimentar, renda e poder de decisão, proporcionando aprimoramento de técnicas de produção de alimentos regionalizada.

## AGRADECIMENTOS

À Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba – 2º CIRPA, Xique-Xique/BA., pela concessão dos alevinos de peixe e estrutura técnica e logística, e a Universidade do Estado da Bahia que através do Edital PROAPEX 032/2018 fomentou com bolsa e recursos básicos.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, K. L.; CARVALHO, M. A. M.; COSTA, R. B.; CATUNDA, A. V.; SALES, R. O.; FREITAS, G. V. Policultivo Curimatã comum, *Prochilodus cearensis* com tilápias. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 10(3): 462-475, 2016.
- ANDRANDE, M. C. *A terra e o Homem do Nordeste: contribuição ao estado da questão agrária do Nordeste*. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- BEZERRA, A. C.; LIMA, A. R. J.; SILVA, E. V.; BARBOSA, L. S.; SOARES, C. Análise do agroecossistema em um lote produtivo no Assentamento Ozziel Pereira, Remígio – PB. *Agroecologia, Recursos Hídricos e Políticas Públicas no Semiárido*, 2(1): 49-54, 2016.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <[https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/index.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html)>. Acesso em: 03 de maio de 2020.
- CECCARELLI, P. S.; SENHORINI, J. A.; VOLPATO, G. L. *Dicas em piscicultura; perguntas e respostas*. Botucatu: Santana Gráfica Editora, 2000. 274 p.
- COSTA, R. B.; ABREU, K. L.; CARVALHO, M. A.; FARIAS, J. O.; FREITAS, G. V.; SALES, R. O.; CATUNDA, A. G. V.; MEDEIROS, I. R.; SENA, A. M. Participação do pescador(a) artesanal no policultivo do curimatã comum (*Prochilodus cearensis*) com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 10(4): 556-571, 2016.
- GASTAL, M. L. A representação social do desenvolvimento rural sustentável construída por assentados: o caso do Projeto Unai. *Tese de Doutorado*. (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. 2008. 233 p.
- HUNDLEY, G. C.; NAVARRO, R. D.; FIGUEIREDO, C. M. G.; NAVARRO, F. K. S. P.; PEREIRA, M. M.; RIBEIRO FILHO, O. P.; SEIXAS FILHO, J. T. Aproveitamento do efluente da produção de tilápia do Nilo para o crescimento de manjerona (*Origanum majorana*) e manjerição (*Origanum basilicum*) em sistemas de Aquaponia. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 3(1): 51-55, 2013.
- LOPES, J. D. S.; LIMA, F. Z.; FERENC, C. H. R. *Projeto de Irrigação Localizada*, Viçosa - MG. 2016. 335 p.
- PESSOA, W. *Tecnologia Mandalas: Implantação e manejo*. João Pessoa: Agência mandalas, 2001. Disponível em: <[www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/x.../7CFTDAOUT01.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x.../7CFTDAOUT01.pdf)>. Acesso em: 17 de abril de 2020.
- REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATER-BAYER, A. *Farming for the future*. Londres: MacMillan Press, 1992.
- RIBEIRO, D. C. Proposta de tecnologia social para redução do risco de eutrofização em açudes no semiárido. *Dissertação* (Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. 122 f.
- SANTOS, J. D. Desenvolvimento rural, biodiversidade e políticas públicas. Desafios e antagonismos, no Pontal do Paranapanema-SP. *Tese* (Programa Recursos Florestais). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2012. 295 f.