

INOVAÇÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR COM A PRODUÇÃO INTEGRADA DE OLERÍCOLAS E PEIXES

Recebido em: 20/09/2023

Aceito em: 04/10/2023

DOI: 10.25110/arqvet.v26i1cont-021

Wellington Dias de Souza¹
Gabriel Brito da Silva²
Leonardo Pereira Silva³
Mario Ney Rodrigues Salvador⁴
Elaine Borges Monteiro Cassiano⁵
Odair Diemer⁶

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo avaliar e desenvolver uma nova tecnologia para agricultura familiar, que integre a olericultura com a criação de pintados em tanques elevados de geomembrana com recirculação de água. Para tanto, foram distribuídos aleatoriamente 240 peixes com peso médio de 10,67g em um tanque de geomembrana com capacidade de 30 m³ de água. A qualidade da água foi monitorada analisando as variáveis temperatura da água por meio de um termômetro, oxigênio dissolvido, pH, alcalinidade, nitrito e amônia por meio de kits colorimétricos. O arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia às 07h00min e 19h00min com ração extrusada contendo 32% de proteína bruta, durante um período de 204 dias. Mensalmente foram realizadas biometrias para corrigir o arraçoamento, analisar o peso total médio, comprimento total médio, ganho de peso e conversão alimentar. A qualidade da água durante o período experimental não apresentou níveis críticos para a produção dos peixes e no final dos 204 dias de criação os peixes apresentaram peso final médio de 719,4g, comprimento final médio de 48,5cm, ganho de peso final médio de 708,5g e conversão alimentar média de 1,59. Quanto à produtividade das olerícolas, constatou-se que a água do efluente do sistema de criação forneceu quantidades adequadas de nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas. Os resultados indicam que o pintado tem potencial para ser criado em tanques elevados de geomembrana com sistema de recirculação de água e o efluente do sistema pode ser utilizado como uma alternativa para a produção integrada de peixes e olerícolas.

PALAVRAS-CHAVE: Assentamentos rurais; Piscicultura; *Pseudoplatystoma* spp.; Sustentabilidade.

¹ Graduando em Engenharia de Pesca, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul.

E-mail: wellington.souza@estudante.ifms.edu.br

² Graduando em Engenharia de Pesca, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul campus Coxim.

E-mail: gabriel.silva36@estudante.ifms.edu.br

³ Graduando em Engenharia de Pesca, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul campus Coxim.

E-mail: leonardo.silva16@estudante.ifms.edu.br

⁴ Doutorado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul campus Coxim.

E-mail: mario.salvador@ifms.edu.br

⁵ Doutorado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul campus Campo Grande.

E-mail: elaine.cassiano@ifms.edu.br

⁶ Pós doutorado em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul campus Coxim.

E-mail: odair.diemer@ifms.edu.br

INNOVATION IN FAMILY FARMING WITH THE INTEGRATED PRODUCTION OF OLERY CROPS AND FISH

ABSTRACT: The present study aimed to evaluate and develop a new technology for family farming, which integrates vegetable farming with the creation of guinea fowl in elevated geomembrane tanks with water recirculation. To this end, 240 fish with an average weight of 10.67g were randomly distributed in a geomembrane tank with a capacity of 30 m³ of water. Water quality was monitored by analyzing the variables water temperature using a thermometer, dissolved oxygen, pH, alkalinity, nitrite and ammonia using colorimetric kits. Feeding was carried out twice a day at 7:00 am and 7:00 pm with extruded feed containing 32% crude protein, over a period of 204 days. Biometrics were carried out monthly to correct the diet, analyze the average total weight, average total length, weight gain and feed conversion. The water quality during the experimental period did not present critical levels for fish production and at the end of the 204 days of creation the fish had an average final weight of 719.4g, average final length of 48.5cm, average final weight gain of 708.5g and average feed conversion of 1.59. Regarding the productivity of the olerícolas, it was found that the effluent water of the rearing system provided adequate amounts of nutrients necessary for the development of the plants. The results indicate that the pintado has the potential to be created in elevated geomembrane tanks with water recirculation system and the effluent of the system can be used as an alternative for the integrated production of fish and olerícolas.

KEYWORDS: Rural settlements; Fish farming; *Pseudoplatystoma* spp.; Sustainability.

INNOVACIÓN EN AGRICULTURA FAMILIAR CON PRODUCCIÓN INTEGRADA DE OLIVOS Y PESCADO

RESUMEN: El presente estudio tuvo como objetivo evaluar y desarrollar una nueva tecnología para la agricultura familiar, que integra la olericultura con la creación de pintados en tanques elevados de geomembrana con recirculación de agua. Con este fin, 240 peces con un peso promedio de 10.67g se distribuyeron aleatoriamente en un tanque de geomembrana con una capacidad de 30 m³ de agua. La calidad del agua fue monitoreada mediante el análisis de las variables temperatura del agua por medio de un termómetro, oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, nitrito y amoníaco por medio de kits colorimétricos. La alimentación se realizó dos veces al día a las 07:00 y 19:00 con alimento extruido que contenía 32% de proteína cruda, durante un período de 204 días. La biometría se realizó mensualmente para corregir la alimentación, analizar el peso total promedio, la longitud total media, el aumento de peso y la conversión alimenticia. La calidad del agua durante el período experimental no presentó niveles críticos para la producción de peces y al final de los 204 días de cría los peces presentaron un peso final promedio de 719.4g, una longitud final promedio de 48.5cm, una ganancia de peso final promedio de 708.5g y una conversión alimenticia promedio de 1.59. En cuanto a la productividad de las olerícolas, se encontró que el agua efluente del sistema de cría proporcionó cantidades adecuadas de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas. Los resultados indican que el pintado tiene el potencial de ser creado en tanques elevados de geomembrana con sistema de recirculación de agua y el efluente del sistema puede ser utilizado como una alternativa para la producción integrada de peces y olerícolas.

PALAVRAS CLAVE: Asentamientos Rurales; Piscicultura; *Pseudoplatystoma* spp.; Sostenibilidad.

1. INTRODUÇÃO

O pintado (*Pseudoplatystoma* spp.) espécie nativa no Pantanal é considerado um peixe nobre e apresenta características positivas para a piscicultura, como: valorização no mercado nacional e internacional, carne branca de sabor suave e sem espinhas intramusculares, baixo teor de gordura, dócil, manejo fácil, resistente a doenças e grande potencial gastronômico (RÔXO *et al.*, 2018).

O aumento do consumo de peixes e a necessidade do uso sustentável da água vêm causando um significativo aumento da piscicultura em sistemas intensivos com a reutilização de água, principalmente pela elevação da capacidade produtiva e minimização do impacto ambiental (BURIC *et al.*, 2016).

Os sistemas de recirculação de água na aquicultura oferecem duas vantagens imediatas: custo efetivo e redução de impacto ambiental. Lasner *et al.* (2017) descreverem que na Alemanha e Dinamarca fazendas aquáticas que adotam tecnologia avançada como o uso de sistemas de recirculação apresentam melhor gerenciamento, maior produtividade e rentabilidade.

A piscicultura gera efluentes pela sobra de ração nos tanques e por excretas dos peixes que em altas concentrações comprometem a sanidade dos peixes. Esse descarte tem potencial efeito poluidor na natureza, no entanto, possuem nutrientes como o fósforo e o nitrogênio (BERNARDI, 2022) essenciais para o crescimento dos vegetais e o seu uso como biofertilizante pode ser uma alternativa para o destino seguro deste material.

O uso do efluente da criação de pintados em tanques elevados na produção de olerícolas pode ser uma estratégia para o descarte correto desse material, principalmente em pequenas propriedades. Esse aproveitamento torna o sistema mais sustentável do ponto de vista ambiental, do ponto de vista socioeconômico gera renda ao pequeno produtor e diversifica o consumo próprio de alimentos aumentando a segurança e subsistência alimentar. Marinho (2022) relata que sistemas integrados de produção podem ser uma excelente opção, pois otimizam significativamente a produção aquícola e a sustentabilidade nos locais onde são praticados em razão de proporcionar a reutilização dos nutrientes e água.

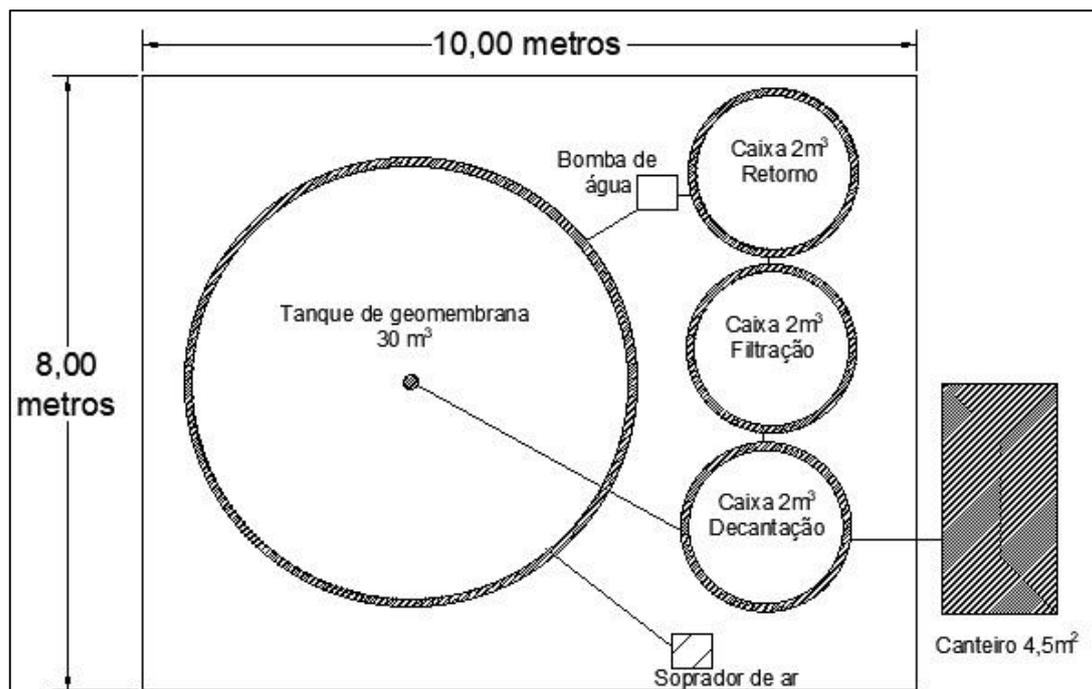
Desse modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar e desenvolver uma nova tecnologia para agricultura familiar que integre a olericultura com a criação de pintados em tanques elevados de geomembrana com recirculação de água.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa teve início no dia 28 de junho de 2022 e finalizado no dia 19 de janeiro de 2023, conduzido no assentamento Bandeirantes, situado no município de Miranda-MS, localizado entre as coordenadas geográficas 20°16'12.0" latitude sul e 56°14'48.6" longitude oeste.

O sistema para criação de peixes foi constituído por um (1) tanque de geomembrana circular, capacidade de 30 m³ de volume útil de água com dimensões: profundidade de 1,20m, diâmetro de 5,96m e raio de 2,98m; um (1) soprador de ar para oxigenação da água; três (3) caixas de água de 2.000 litros, sendo um (1) para decantação do material sólido, um (1) para filtragem biológica da água e uma (1) caixa para retorno da água, no qual foi conectada uma bomba de água centrífuga 1/3 de CV - Cavalo Vapor (Figura 01).

Figura 1. Croqui do modelo produtivo para produção integrada de olerícolas e pintados.



Fonte: (Autores, 2023)

Para a realização do estudo foram distribuídos aleatoriamente 240 pintados com peso médio de 10,67g e comprimento médio total de 11,21cm no tanque de geomembrana de 30 m³ de volume de água e o seu respectivo canteiro para receber o efluente da criação e o cultivo da olerícola (Figura 2).

Figura 2. Módulo produtivo instalado no assentamento Bandeirantes.



Fonte: (Autores, 2023)

O arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia, seguindo uma taxa de arraçoamento conforme o demonstrado no Quadro 1, às 07h00min e 19h00min com ração extrusada contendo 32% de proteína bruta durante um período de 204 dias.

Quadro 1. Taxa de arraçoamento a ser utilizado no estudo.

Peso médio (g)	Temperatura da água (°C)				
	>17	18-20	21-25	25-30	>31
100-250	0	1,5	3,0	3,5	1,20
251-500	0	1,2	2,8	3,0	1,10
501-750	0	1,0	2,6	2,5	1,0
751-1000	0	0,8	2,4	2,0	0,9
>1001	0	0,6	2,2	1,5	0,8

Fonte: (Autores, 2023)

Diariamente foi realizado pelos agricultores familiares beneficiados com o projeto o preenchimento da quantidade de ração fornecida em uma planilha semelhante ao demonstrado no quadro 2. Além disso, se houvesse o aparecimento de peixes mortos na superfície da água o mesmo deveria ser anotado na planilha.

Quadro 3. Planilha de biometria para avaliação de desempenho.

BIOMETRIA								
Data: _____			Tanque: _____					
Peixe	Peso (g)	Comprimento (cm)	Peixe	Peso (g)	Comprimento (cm)	Peixe	Peso (g)	Comprimento (cm)
1.			8.				15.	
2.			9.				16.	
3.			10.				17.	
4.			11.				18.	
5.			12.				19.	
6.			13.				20.	
7.			14.					
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOTÉCNICO								
Peso médio individual do peixe inicial/anterior (g)								
Número total de peixes no tanque ou viveiro								
Peso médio individual do peixe - biometria (g)								
Biomassa inicial/anterior (kg)								
Biomassa total (kg)								
Quantidade de ração a ser fornecida (kg)								
Ganho de peso (kg)								
Total de ração fornecida (kg)								
Conversão alimentar								
Taxa de sobrevivência (%)								
OBSERVAÇÕES GERAIS								
Temperatura da água =								

Fonte: (Autores, 2023)

Figura 3. Biometria sendo realizada no assentamento Bandeirantes.



Fonte: (Autores, 2023)

Ao lado do tanque foi preparado uma área para o cultivo de couve (*Brassica oleracea*) que foram irrigadas e adubadas com o efluente da criação dos peixes. O canteiro foi construído com 3 metros de comprimento x 1,5 m de largura.

Figura 4. Olerícola irrigada e aduba com efluente da piscicultura.



Fonte: (Autores, 2023)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade da água durante o período experimental não apresentou níveis críticos para a produção dos peixes (Tabela 01). Alguns procedimentos foram adotados para manter a qualidade de água, como: oxigenação mecânica por meio de um soprador de ar, adição de calcário agrícola, filtração biológica, colocação de uma lona dupla face em forma de chapéu chinês sobre o tanque e reposição parcial da água.

Tabela 1. Variáveis de qualidade da água na criação de pintados.

Variáveis	Médias
Temperatura da água (°C)	26,00
Oxigênio dissolvido (mg. L ⁻¹)	6,00
pH	7,50
Amônia (mg. L ⁻¹)	0,01
Nitrito (mg. L ⁻¹)	0,10
Alcalinidade (mg. L ⁻¹)	80,00

Fonte: (Autores, 2023)

No final dos 204 dias de criação os peixes apresentaram peso final médio de 719,4g, comprimento final médio de 48,5cm, ganho de peso final médio de 708,5g e conversão alimentar final média de 1,59 (Tabela 2). Ainda, durante o estudo não foram observados o aparecimento de peixes mortos na superfície da água. Portanto, a taxa de sobrevivência foi de 100%.

Tabela 2. Resultado das biometrias no Assentamento Bandeirantes.

Biometrias	Variáveis de desempenho produtivo					
	Peso total (g)	Comprimento total (cm)	Biomassa (kg)	Ração fornecida (kg)	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar
Inicial	10,67	11,21	2,43	-	-	-
28/06/2022						
1ª	93,52	22,10	20,68	18,52	82,85	1,36
06/08/2022						
2ª	140,00	24,60	30,80	24,78	46,48	2,42
14/09/2022						
3ª	282,95	31,83	62,25	38,00	142,95	1,21
15/10/2022						
4ª	342,38	34,24	75,32	25,41	59,43	1,91
19/11/2022						
5ª	520,14	38,52	114,23	34,68	177,36	1,18
21/12/2022						
6ª	719,4	48,46	158,41	51,19	199,26	1,48
19/01/2023						

Fonte: (Autores, 2023)

Considerando sua fácil implementação, baixo custo, alta capacidade produtiva em pouco espaço, baixa demanda hídrica podendo haver a possibilidade de se cultivar em ambientes com solos arenosos e com pouca água, o presente sistema se mostra interessante para pequenos e médios produtores rurais. Ademais, por se tratar de um sistema fechado, há um maior controle de doenças, predadores e controle das condições ambientais.

O projeto demonstrou que o pintado teve um excelente desempenho zootécnico alcançando, nesse sistema de criação, um peso final médio de 719,4g, tal peso foi atingido com 204 dias. Todavia, é importante salientar que o experimento teve início no período de inverno com a temperatura da água do tanque apresentando valores inferiores a 22°C, consequentemente afetando o crescimento dos animais.

Mesmo assim, em comparação com a tilápia, peixe mais produzido no Brasil, em que o peso comercial é de aproximadamente 800g, quando cultivado na região Nordeste do Brasil alcança esse peso em 210 dias e nos estados mais ao Sul, a produção leva em torno de 270 dias (SCHULTER *et al.*, 2017). Portanto, os resultados mostram o grande

potencial do cultivo do pintado em tanques elevados de geomembrana com recirculação de água.

Quanto à produtividade das olerícolas, constatou-se que a água do efluente do sistema de criação forneceu quantidades adequadas de nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas, o que vem a ser vantajoso dado que reduz custos com água e fertilizantes químicos (MAIA *et al.*, 2008), mas principalmente por fazer uso de um material que seria descartado, além de diminuir o impacto ambiental dos efluentes desse tipo de produção animal (SATIRO; ZACARDI; NETO, 2022).

O custo de implantação do módulo de criação dos pintados foi de aproximadamente R\$ 8.000,00. Levando em consideração, que foram produzidos cerca de 160 kg de pintados no período de estudo e vendidos para um restaurante de Miranda-MS ao preço de R\$ 27,00 gerando uma receita bruta no primeiro ciclo de produção de R\$ 4.300,00. Também foram produzidos 50 maços de couve que foram comercializadas a R\$ 5,00 propiciando uma receita bruta de R\$ 250,00. Assim, o modelo de produção desenvolvido pode contribuir com renda para a pequena propriedade rural e consequentemente melhorando a qualidade de vida dessas pessoas.

4. CONCLUSÃO

Os resultados do estudo indicam que o pintado tem potencial para ser criado em tanques elevados de geomembrana com sistema de recirculação de água e o efluente do sistema pode ser utilizado como uma alternativa para a produção integrada de peixes e olerícolas.

Ademais, deseja-se disseminar essa tecnologia inovadora para outras pequenas e médias propriedades rurais de modo a propiciar renda, alimento de qualidade, sustentabilidade ambiental e fomentar a piscicultura local.

No entanto, recomenda-se novos estudos para que se possa cada vez mais baratear e aprimorar o sistema, o tornando mais acessível ainda para pequenos e médios produtores.

REFERÊNCIAS

BERNARDI, Fernanda. Uso de quitina e quitosana como adsorventes de amônia de efluentes aquícolas: revisão de literatura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 25, n. 2conv, 2022.

BURIC, M.; BLÁHOVEC, J.; KOUŘIL, J. Feasibility of open recirculating system in temperate climate – a case study. **Aquaculture Research**, v.47, p. 1156-1167, 2016. <https://doi.org/10.1111/are.12572>

LASNER, T.; BRINKER, A.; NIELSEN, R.; RAD, F. Establishing a benchmarking for fish farming – Profitability, productivity and energy efficiency of German, Danish and Turkish rainbow trout grow-out systems. **Aquaculture Research**, 48, 3134–3148, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/are.13144>

MAIA, Sandra Sely Silveira *et al.* Efeito do efluente de viveiro de peixe na composição de biofertilizantes na cultura da alface. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 36-43, 2008.

MARINHO, J. S. F. Integração piscicultura-agricultura como alternativa para o nordeste: uma revisão de literatura. **Monografia (graduação)** - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Engenharia de Aquicultura. Natal/RN, 2022.

RÔXO, V. B. S.; MORON, S. E.; FERREIRA, D. A.; BALDUINO JORGE, M. P. Glicerol bruto na dieta de juvenis de bagre amazônico (fêmea *Pseudoplatystoma punctifer* x macho *Leiarius marmoratus*). *Jornal Internacional de Agricultura Ambiental e Biotecnologia*, v.3, n.5, p.1640-1655, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22161/ijeab/3.5.10>

SÁTIRO, Thaise Mota; ZACARDI, Diego Maia; DE ALMEIDA NETO, Onofre Barroca. Reutilização do efluente de piscicultura para fertirrigação: uma alternativa ambiental e economicamente rentável. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 16, n. 1, p. 161-180, 2022.

SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. B. **Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Instituto de Pesquisa Aplicada, 2017.