

**Estratégias para incremento da produção aquícola em pequenos açudes: o caso do
Rancho Pioneiro no município de Capitão Poço, Pará**
**Strategies for the increase of aquacultural production in small reservoirs: the Rancho
Pioneiro case in Capitão Poço city, Pará state**
**Estrategias para aumentar la producción acuicultural en pequeñas presas: el caso del
Rancho Pionero en el municipio de Capitão Poço, Pará**

Recebido: 16/06/2020 | Revisado: 29/06/2020 | Aceito: 03/07/2020 | Publicado: 18/07/2020

Kaio Diego das Neves Barros

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3894-2189>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: kaio.diegobarros@gmail.com

Bruna de Cassia Gomes Palheta

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3569-392X>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: bruna.palheta@gmail.com

Renato Pinheiro Rodrigues

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2596-2807>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: renatopinheiros4@gmail.com

Daniel Abreu Vasconcelos Campelo

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9204-3566>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: danielvc@ufpa.br

Galileu Crovatto Veras

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9975-830X>
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
E-mail: galiveras@hotmail.com

Marcos Ferreira Brabo

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8179-9886>
Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: mbrabo@ufpa.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar estratégias para incremento da produção aquícola em pequeno açude na propriedade Rancho Pioneiro, município de Capitão Poço, Pará. A coleta de dados ocorreu no período de junho a agosto de 2018, por meio de observações em campo e entrevista semiestruturada com o proprietário, abordando as seguintes questões: seleção de área para barragem de terra, aspectos estruturais do reservatório e manejo da piscicultura. Constatou-se a adoção de quatro estratégias na propriedade: uso de tanques-rede adaptados para captura de peixes no reservatório (covo); povoamento com espécies de diferentes hábitos alimentares, visando o controle populacional de peixes por espécies carnívoras e diminuição de matéria orgânica por espécies detritívoras; variação do volume de água do açude para promover maiores concentrações de oxigênio dissolvido durante o período noturno; e construção de dois vertedores para incrementar o fluxo no interior do corpo d'água represado. Concluiu-se que o uso de estratégias eficientes para aumento da produtividade da piscicultura em pequenos açudes deve ser planejado desde a construção do reservatório, passando pela seleção das espécies até a adoção de armadilhas para captura dos peixes criados de forma extensiva. Assim, a experiência do Rancho Pioneiro pode ser replicada total ou parcialmente em outros empreendimentos da região sem a necessidade de grandes investimentos adicionais, o que tende a melhorar a rentabilidade do negócio.

Palavras-chave: Aquicultura; Pequenas barragens de terra; Piscicultura extensiva; Piscicultura intensiva; Reservatório hidráulico.

Abstract

This study aimed to analyze strategies to increasing aquaculture production in small reservoir on the Rancho Pioneiro property, Capitão Poço city, Pará state. The data obtained between June and August 2018 period, through field observations and semi-structured interviews with the owner, by following subjects: selection of land dam area, structural aspects of the reservoir and fish farming management. On the property was found the adoption of four strategies: net tanks adapted for catching fish in the reservoir; cultivate species of different eating habits, aiming population control by carnivorous species and organic matter reduction by detritivorous species; variation in the reservoir volume to promote higher concentrations of dissolved oxygen during night; and construction of two spillways to increase the flow within the dammed water body. It was conclude that the use of efficient strategies to increase the productivity of fish farming in small dams should be plan from the construction of the reservoir, through the selection of species to the adoption of traps for the capture of fish raised

extensively. Thus, the experience of Rancho Pioneiro can be replicate totally or partially in other projects in the region, without the need for large additional investments, which tends to improve the profitability of the business.

Keywords: Aquaculture; Small earth dams; Extensive fish farming; Intensive fish farming; Hydraulic reservoir.

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar estrategias para aumentar la producción acuícola en un pequeño embalse en la propiedad Rancho Pioneiro, en el municipio de Capitão Poço, Pará. La recopilación de datos se realizó de junio a agosto de 2018, a través de observaciones de campo y semi-entrevista estructurada con el propietario, que aborda los siguientes temas: selección del área de la presa de tierra, aspectos estructurales del embalse y gestión de la piscicultura. Se encontró la adopción de cuatro estrategias en la propiedad: uso de tanques de red adaptados para la captura de peces en el embalse (pozo); población con especies de diferentes hábitos alimenticios, con el objetivo de controlar la población de peces por especies carnívoras y reducir la carga de materia orgánica por especies detritívoras; variación en el volumen de agua en el depósito para promover mayores concentraciones de oxígeno disuelto durante la noche; y construcción de dos aliviaderos para aumentar el flujo dentro del cuerpo de agua represado. Se concluyó que el uso de estrategias eficientes para aumentar la productividad de la piscicultura en pequeñas presas debe planificarse desde la construcción del embalse, pasando por la selección de especies hasta la adopción de trampas para la captura de peces criados ampliamente. Por lo tanto, la experiencia de Rancho Pioneiro se puede replicar total o parcialmente en otros proyectos en la región sin la necesidad de grandes inversiones adicionales, que tienden a mejorar la rentabilidad del negocio.

Palabras clave: Acuicultura; Pequeñas represas de tierra; Piscicultura extensiva; Piscicultura intensiva; Embalse hidráulico.

1. Introdução

O termo açude é uma denominação genérica adotada para designar reservatórios artificiais concebidos a partir da construção de barragens em cursos d'água perenes ou intermitentes de uma determinada bacia hidrográfica, para fins de geração de energia elétrica, dessedentação de animais, irrigação, abastecimento humano e industrial, produção de peixes, entre outras finalidades. Essas estruturas podem ser classificadas de acordo com a lâmina

d'água como: pequenos, quando apresentam área total de até 20 hectares; ou grandes, quando sua área é superior (Albinati, 2006).

Uma propriedade rural que conta com um açude disponível para piscicultura ou construiu uma pequena barragem de terra para viabilizar o abastecimento de tanques ou viveiros escavados por gravidade, pode adotar os sistemas extensivo e/ou intensivo no interior do reservatório. O sistema extensivo caracteriza-se por não ser comercial, visto que não há um controle eficiente de predadores, de qualidade da água, da densidade de estocagem ou do alimento fornecido, o que impossibilita um planejamento adequado da produção. O sistema intensivo pode ser comercial e, neste caso, é representado pela piscicultura em tanques-rede (Vilela, et al., 2013; Brasil, 2009).

Na piscicultura extensiva, a produtividade varia de 500 a 2.000 kg/hectare/ano em uma densidade de estocagem preconizada de 1 indivíduo/5 m² (Araújo-Lima & Goulding, 1998). Neste sistema, a ração pode ser ministrada esporadicamente aos peixes, de forma a deixá-los mais dóceis e suscetíveis à captura, quando necessário. Outra medida de manejo é a instalação de cercados com uma abertura que permita a entrada e a saída dos indivíduos, mas passível de ser fechada após atração dos animais para o espaço confinado, o que geralmente ocorre com o uso de ração.

A criação de peixes em tanques-rede ou gaiolas flutuantes é um sistema intensivo de produção, visto que demanda contínua renovação de água para manutenção da elevada densidade de estocagem e os indivíduos confinados apresentam total dependência ao alimento artificial. As estruturas adotadas nesse sistema apresentam as mais diversas dimensões e a produtividade obtida é de 50 a 300 kg/m³/ano (Silva, et al., 2012; Beveridge, 2004).

A adoção de ambos os sistemas, extensivo e intensivo, no mesmo reservatório pode trazer benefícios mútuos em termos de produtividade na piscicultura, visto que as sobras de ração fornecidas aos peixes em tanques-rede representam maior disponibilidade de alimento aos peixes criados de forma extensiva e seu consumo tende a diminuir o acúmulo de matéria orgânica nas proximidades dos tanques-rede, o que melhora a qualidade da água. Desta forma, é importante propagar experiências exitosas no que concerne a produção aquícola em pequenos reservatórios, visando viabilizar sua replicação.

A propriedade Rancho Pioneiro está localizada no município de Capitão Poço-PA (01°46'15"S e 47°04'45"W), Nordeste paraense, e dentre suas atividades econômicas destacam-se a produção de laranja *Citrus sinensis* L., tangerina *Citrus reticulata* B. e pimenta do reino *Piper nigrum* L. A criação de peixes é um dos ramos da agropecuária que tem experimentado maior crescimento na região nos últimos anos, usufruindo das privilegiadas

condições hídrica e edafoclimática, bem como do mercado consumidor atraente para espécies produzidas em cativeiro (Brabo, et al., 2017).

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar as estratégias estabelecidas para incremento da produção aquícola em um pequeno açude no Rancho Pioneiro, propriedade rural localizada no município de Capitão Poço, Pará.

2. Metodologia

A propriedade onde o estudo foi efetuado, o Rancho Pioneiro, dispõe de um reservatório hidráulico com aproximadamente dois hectares de lâmina d'água para abastecimento de viveiros escavados, além de ser utilizado para piscicultura extensiva e para criação de peixes em tanques-rede. É abastecido por três nascentes, devidamente preservadas, localizadas no interior da propriedade. Sua profundidade média é de quatro metros, tendo uma barragem de terra de cerca de 100 metros de comprimento e 4 metros de largura de crista.

A coleta de dados ocorreu no período de junho a agosto de 2018, por meio de observações de campo e entrevista semiestruturada com o proprietário do empreendimento abordando as seguintes questões: escolha da área para construção da barragem de terra, aspectos construtivos do reservatório e manejo da piscicultura.

Durante as observações de campo, efetuou-se registro fotográfico e acompanhamento da rotina de manejo da piscicultura, como: preparação e despesca das armadilhas, povoamento, alimentação e repicagem dos peixes dos tanques-rede, biometrias e manejo das estruturas, quando necessário.

Por fim, os dados obtidos foram descritos na ordem cronológica dos acontecimentos, a fim de balizar a sequência de adoção das estratégias adotadas para incremento da produção aquícola no reservatório, bem como suas respectivas motivações.

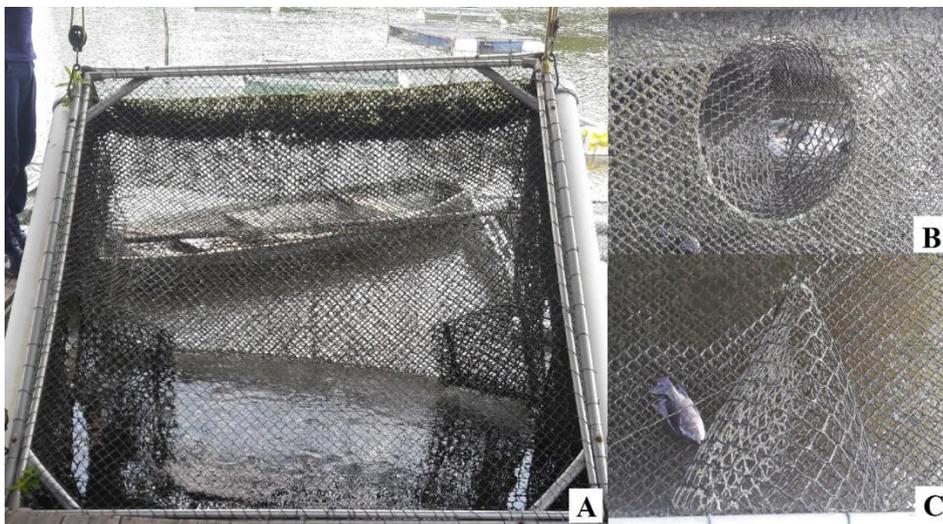
3. Resultados e Discussão

Constatou-se a adoção de quatro estratégias peculiares na propriedade: 1) uso de tanques-rede adaptados como armadilhas, semelhantes a covos, para captura de peixes soltos no reservatório; 2) povoamento com espécies de diferentes hábitos alimentares, visando o controle populacional de peixes não reofílicos por espécies carnívoras e diminuição da carga de matéria orgânica proveniente das fezes dos peixes e sobras de ração, por espécies detritívoras; 3) variação do volume de água acumulado no açude ao longo do dia para

promover maiores concentrações de oxigênio dissolvido durante o período noturno; e 4) construção de dois vertedores, um em cada extremidade da barragem de terra, para incrementar as correntes no interior do corpo d'água.

O uso de tanques-rede adaptados como armadilhas é justificado pela dificuldade na despesca dos peixes criados de forma extensiva. As estruturas são construídas artesanalmente, apresentando flutuadores de tubo de PVC ou bombonas plásticas de 20 litros, além de suporte de alumínio ou madeira no formato quadrangular, com dois metros de comprimento e dois metros de largura. A profundidade é de 1,2 metros, sendo 0,2 metros de bora livre, e material da tela de contenção dos peixes de arame galvanizado revestido de PVC ou tela plástica com abertura de 25 mm. A armadilha é fixada por estacas e conta com uma cobertura, por onde são retirados os peixes capturados, e duas aberturas de formato cônico nas laterais (Figura 1). Como atrativo para a captura, o proprietário adota o uso de iscas no interior da armadilha, como ração ou mandioca *Manihot esculenta* Crantz.

Figura 1. (A) Armadilhas utilizadas na captura de peixes criados em sistema extensivo no reservatório hidráulico da propriedade Rancho Pioneiro em Capitão Poço, estado do Pará. (B) Vista frontal da abertura de formato cônico da lateral da armadilha. (C) Vista superior da abertura de formato cônico da lateral da armadilha.



Fonte: Autores.

As armadilhas pressupõem, na pesca como na caça, que a presa entre em uma câmara/estrutura que impossibilite ou dificulte sua saída, sendo atraída por iscas ou em busca de abrigo. Na captura de peixes, as armadilhas apresentam a vantagem de causar poucos danos e, em alguns casos, como no uso de covos em ambiente de água doce até de manter os

organismos vivos.

O povoamento do reservatório com espécies de diferentes hábitos alimentares é recomendado para que haja um maior aproveitamento do alimento disponível no corpo hídrico. Neste caso, eram utilizados os seguintes peixes: pintado amazônico *Pseudoplatystoma reticulatum* x *Leiarius marmoratus* (carnívoro/piscívoro), tucunaré *Cichla* sp. (carnívoro/piscívoro), tilápia *Oreochromis niloticus* (onívoro/planctófago), tambaqui *Colossoma macopomum* (onívoro/frugívoro), piaçu *Leporinus macrocephalus* (onívoro) e curimatã *Prochilodus* sp. (iliófago/detrítivo) (Fazzi-Gomes, et al., 2017; Santos, et al., 2013; Ramalho, et al., 2012).

Os principais benefícios dessa diversidade são o controle da população de tilápia pelos carnívoros, pintado amazônico e tucunaré, e a redução da matéria-orgânica abaixo dos tanques-rede pelo curimatã. As únicas reposições a serem efetuadas de forma periódica são o pintado amazônico, o tambaqui, o piaçu e o curimatã, os demais são reofílicos e reproduzem-se naturalmente em ambiente lântico. Vale ressaltar que todas as espécies citadas são de importância para a aquicultura e apresentam mercado consumidor atraente na região.

Brandão-Gonçalves et al. (2010) identificaram espécies de hábito alimentar detritívoro em açudes com tanques-rede instalados e atestaram sua significativa influência na diminuição de dejetos da criação. Segundo Maciel et al. (2013), a instalação de tanques-rede cria uma nova oferta de alimento aos peixes do ecossistema, as sobras de ração fornecidas aos peixes confinados. Além disso, o crescimento da comunidade periférica e outros organismos associados na tela de contenção dos peixes também servem de alimento para peixes nativos do reservatório.

O uso dessa estratégia inibe também a proliferação de agentes parasitários, que ocorrem apenas em condições desfavoráveis aos peixes em termos de qualidade de água. Segundo Brandão-Gonçalves et al. (2010) o consumo oportunista é considerado um método fundamental para o sucesso na colonização de ambientes alterados pela ação humana. Para isso, é necessário que as espécies não sejam concorrentes quanto a espaço e alimento.

Quanto à variação do volume de água do reservatório ao longo do dia, a estratégia foi adotada com o intuito de aumentar o fluxo de correntes e garantir a movimentação da massa de água oxigenada no período noturno, ou seja, o açude conta com dois vertedouros fechados durante o dia para elevação do volume, que são abertos durante a noite, em especial no período de menor pluviosidade.

A fotossíntese promove o aumento da concentração de oxigênio dissolvido no período diurno. Contudo, há um declínio natural durante a noite causado pela respiração. Como

solução para o problema, os sangradouros drenam o excesso de água no período de 23:00 às 6:00 horas, a fim de que a difusão possa aumentar a concentração de oxigênio.

Atualmente, o reservatório conta com um total de 50 tanques-rede de 4 m³ de volume útil, entre recria e terminação, e cinco armadilhas (Figura 2).

Figura 2. Vista dos tanques-rede instalados no reservatório hidráulico da propriedade Rancho Pioneiro em Capitão Poço, estado do Pará.



Fonte: Autores.

Os tanques-rede de pequeno porte são os mais utilizados no Brasil e apresentam vantagens do ponto de vista produtivo em relação aos maiores, pela elevada taxa de renovação de água em seu interior, que oferece mais oxigênio dissolvido aos peixes. Ainda de acordo com o autor, o formato quadrado das estruturas proporciona uma passagem da corrente de forma mais homogênea pelo seu interior (Rodrigues, et al., 2016; Silva & Fujimoto, 2015; Bittencourt, et al., 2010).

Essa condição foi potencializada pela intensificação das correntes no reservatório proporcionada pela construção de dois vertedouros na barragem de terra, um em cada extremidade, a fim de melhorar a incorporação de oxigênio dissolvido pelas massas d'água (Figura 3).

Figura 3. Imagem de satélite do reservatório hidráulico da propriedade Rancho Pioneiro em Capitão Poço, estado do Pará. Em destaque, a localização dos dois vertedouros da barragem de terra.



Fonte: Autores.

Barbosa et al. (2009) afirmaram que muitas razões influenciam na capacidade suporte, desempenho e sobrevivência dos peixes confinados em tanques-rede, em especial: posicionamento dos tanques, a densidade de estocagem, a qualidade de água e a velocidade da corrente.

Em suma, as estratégias adotadas proporcionaram facilitação da captura dos peixes criados extensivamente, beneficiaram a qualidade da água do açude com a adoção de espécies de diferentes hábitos alimentares, promoveram o controle do volume de água armazenado e intensificaram as correntes no interior do reservatório, contribuindo diretamente para o incremento da produção aquícola no corpo hídrico.

4. Considerações Finais

O uso de estratégias de produção eficientes para aumento da produtividade da piscicultura praticada em pequenos açudes deve ser planejado desde a construção do reservatório, passando pela seleção das espécies até a adoção de armadilhas para captura dos peixes criados de forma extensiva. Assim, a experiência do Rancho Pioneiro pode ser replicada total ou parcialmente em outros empreendimentos da região, sem necessidade de grandes investimentos adicionais, o que tende a melhorar a rentabilidade do negócio.

5 Agradecimentos

Ao Sr. Antônio Soares Neto, pela receptividade, entrevista concedida e pela permissão para coleta de dados em sua propriedade.

Referências

Albinati, R. C. B. (2006). Aquicultura em pequenos açudes no Semiárido. *Bahia Agrícola*, 7(2), 66-72.

Araújo-Lima, C. A. R. M., & Goulding, M. (1998). *So fruitful a fish: ecology, conservation, and aquaculture of the Amazon's tambaqui*. New York: Columbia University Press.

Barbosa, A. C. A., Moura, E. V. D., & Santos, R. V. D. (2009). *Cultivo de tilápia em gaiolas*. Natal: EMPARN.

Beveridge, M. C. M. (2004). *Cage aquaculture*. Oxford: Blackwell Publishing.

Bittencourt, F., Feiden, A., Signor, A. A., Boscolo, W. R., Lorenz, E. K., & Maluf, M. L. F. (2010). Densidade de estocagem e parâmetros eritrocitários de pacus criados em tanques-rede. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(11), 2323-2329.

Brabo, M. F., Paixão, D. J. D. M. R., Costa, M. W. M., Silva, G. A., Campelo, D. A. V., & Veras, G. C. (2017). O arranjo produtivo local da piscicultura na região de Capitão Poço-Pa: bases para a consolidação. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 10(2), 27-40.

Brandão-Gonçalves, L., Oliveira, S. A., & Lima-Junior, S. E. (2010). Hábitos alimentares da ictiofauna do córrego Franco, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, 10(2), 21-30.

Brasil. (2009). *Resolução CONAMA nº 413, de 26 de junho de 2009*. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2009/RES_CONAMA_N413_2009.pdf

Fazzi-Gomes, P. F., Melo, N. F., Palheta, G., Aguiar, J., Sampaio, I., Santos, S., Moreira, F., Ribeiro-dos-Santos, Â. K., & Hamoy, I. (2017). Characterization of the genetic resources of farmed tambaqui in Northern Brazil. *Journal of Agricultural Science*, 9(10), 76-84.

Maciel, E. C. D. S., Feitosa, K. C. D. O., Neto, C., Ramos, C., Macedo, F. F., Mattioli, W. O., Abimorad, E. G., & Abreu, J. S. D. (2013). Desempenho produtivo e parâmetros fisiológicos de juvenis de pacu criados em tanques-rede em diferentes densidades de estocagem. *Revista Brasileira de Saude e Producao Animal*, 14(1), 185-194.

Ramalho, M.; Santos, J. B. D., & Pinto, C. B. (2012). *Genética na agropecuária*. Lavras: UFLA.

Rodrigues, A. P. O., Lima, A. F., Maciel, P. O., Santos, P. R. R. D., Flores, R. M. V., & Silva, A. P. D. (2016). Stocking density during the initial grow-out phase of tambatinga in net pens. *Ciência Rural*, 46(1), 163-168.

Santos, J. C. E., Sato, Y., Santos, A. J. G., Mendes, P. D. P., Santiago, K. B., & Luz, R. K. (2013). Desova induzida de curimatã-pacu submetido a dois protocolos de hipofisacão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48(8), 1132-1135.

Silva, C. A., & Fujimoto, R. Y. (2015). Crescimento de tambaqui em resposta a densidade de estocagem em tanques-rede. *Acta Amazonica*, 45(3), 323-332.

Silva, J. R., Rabenschlag, D. R., Feiden, A., Boscolo, W. R., Signor, A. A., & Bueno, G. W. (2012). Economic return from cage production of pacu in Itaipu reservoir, Brazil. *Archivos de Zootecnia*, 61(234), 245-254.

Vilela, M. C., Araújo, K. D. D., Machado, L. D. S., & Machado, M. R. R. (2013). Análise da viabilidade econômico-financeira de projeto de piscicultura em tanques escavados. *Custos e @gronegocio online*, 9(3), 154-173.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Kaio Diego das Neves Barros – 30%

Bruna de Cassia Gomes Palheta – 20%

Renato Pinheiro Rodrigues – 10%

Daniel abreu Vasconcelos Campelo – 10%

Galileu Crovatto Veras – 10%

Marcos Ferreira Brabo – 20%