

# USO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA EXTRAÇÃO DE AREIA NO CULTIVO INTENSIVO DE PESCADO EM TANQUE-REDE

## USE OF DEGRADED SAND EXTRACTION AREAS IN INTENSIVE FISH CULTIVATION IN NET CAGES

PIEDRAS, Sérgio, R.N.<sup>1</sup>; POUHEY, Juvêncio, L. O.F.<sup>2</sup>; MORAES, Paulo, R.R.<sup>3</sup>

### RESUMO

A extração de areia é uma das principais atividades antrópicas que causa alteração da superfície terrestre na região de Pelotas. Foi objetivo deste trabalho estudar a viabilidade do uso das cavas resultantes da extração de areia, para cultivo de pescado em sistema de tanques-rede. Em uma cava de 6.000 m<sup>2</sup> e de 1,0 a 4,0 metros de profundidade, foi instalado um experimento de cultivo intensivo de jundiá (*Rhamdia* sp.) em tanque-rede, sendo testadas as densidades de 100, 200 e 300 peixes m<sup>-3</sup>, equivalendo a uma biomassa inicial de 22,6, 46,2 e 71,1 kg peixes m<sup>-3</sup>, respectivamente. O cultivo teve duração de 120 dias, sendo as condições ambientais e o desempenho dos animais avaliados, através de controle físico e químico da água e do crescimento dos animais. Os resultados mostraram que embora as condições ambientais atendam aos requisitos para o cultivo de peixes, o jundiá apresentou produtividade abaixo do desejado, sendo a melhor densidade de cultivo a de 200 peixes m<sup>-3</sup>.

Palavras-chave: *Rhamdia*, densidade de cultivo, biomassa.

### INTRODUÇÃO

A região de Pelotas, assentada no compartimento interno da planície costeira, apresenta depósitos sedimentares com características próprias à extração mineral, sendo que jazidas de areia, saibro e granito, estão próximas ao mercado consumidor dos municípios de Pelotas e Rio Grande. Para SOUZA et al. (2001) a extração mineral é uma das atividades humanas que mais contribui para a alteração da superfície terrestre, afetando o local de mineração e ao redor, provocando impactos sobre a água, o ar, o solo, o subsolo e a paisagem como um todo.

Com cerca de 25 empresas atuando no ramo de extração e comercialização de areia, aterros e pedras para construção civil, construção e manutenção de estradas, é uma atividade econômica de fundamental importância na geração de empregos e desenvolvimento econômico. De acordo com PINHEIRO & VALVERDE (2004), o consumo médio de areia e brita no Brasil é de aproximadamente 2 toneladas por habitante ao ano, sendo que o consumo de areia em 2002 foi de 229,6 milhões de toneladas, movimentando seis bilhões de reais.

Apesar do município de Pelotas dispor de uma Secretaria de Qualidade Ambiental com um excelente sistema de licenciamento ambiental, onde somente são licenciados os empreendimentos, que atendam as normas legais, a legislação ambiental e que apresentem projetos de recuperação das áreas após a conclusão da extração mineral. Existem na região de Pelotas cerca de 70 hectares de áreas já

degradadas, devendo-se isto ao fato da atividade de mineração, assim como em outras regiões do Brasil, ter a informalidade como característica peculiar, o que propicia a irregularidade na atividade.

Este passivo ambiental existente, embora seja de responsabilidade das empresas mineradoras, ocasiona conflitos com gestores ambientais, gerando pressões da sociedade no sentido de recuperar e estabelecer a compatibilização da atividade de extração mineral com o meio ambiente. FRANCHI et al. (2003) discutiram a recomendação do IBAMA (1990) que sugeriu o preenchimento da área lavrada com material estéril ou rejeito, e a regularização do terreno com a recolocação do *topsoil* (camada de solo superficial) retirado quando do descapamento para a lavra. Os autores afirmaram que o *topsoil*, na maioria das vezes não é armazenado prevendo a reutilização e quando isto é feito, a qualidade deste solo é comprometida pelo longo tempo de exposição à intempérie.

PUGET & NUNES (2000) apresentaram algumas sugestões para o aproveitamento futuro das áreas de mineração, como: aterro simples para atividade agrícola, criação de áreas de lazer para a comunidade (áreas verdes, parques esportivos, lagos, etc.), utilização das cavas para depósitos de rejeitos sólidos e a criação de peixes e rãs.

O cultivo de peixes no sistema de tanque-rede tem despertado o interesse por este sistema de produção, tendo em vista que o investimento inicial é baixo, considerando-se a possibilidade do seu uso em diversos tipos de ambientes aquáticos. O método consiste na criação de peixes em um volume delimitado e que permita a livre e constante circulação da água na área de cultivo, resultante do deslocamento da água pelos próprios peixes, trazendo o oxigênio necessário aos processos metabólicos dos peixes confinados e levando as excretas e gases nocivos por eles produzidos (CAVERO et al., 2003).

Considerando, que as cavas originadas da extração de areia, de maneira geral, são abandonadas e acabam sendo inundadas pelas águas da chuva ou freáticas, resultando em pequenas lagoas com profundidades que variam entre 1 e 5 metros, foi objetivo deste trabalho estudar a viabilidade de produção de pescado em sistema de tanque-rede, como alternativa ao aproveitamento econômico e reaproveitamento destas áreas.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de dezembro de 1999 a março de 2000, no município de Pelotas, RS. Em um

<sup>1</sup> Oceanólogo, Doutor, Professor Adjunto da Escola de Ciências Ambientais da UCPel. Pesquisa Financiada pela FAPERGS. sergiopiedras@hotmail.com

<sup>2</sup> Médico Veterinário, Doutor, Professor do departamento de Zootecnia da UFPel, junvencio@ufpel.tche.br

<sup>3</sup> Oceanólogo, Professor da Escola de Ciências Ambientais da UCPel, moraes@hotmail.com

lago resultante da cava de extração de areia, com área de 6.000 m<sup>2</sup> e profundidade variando entre 1,0 e 4,0 metros, foi instalada uma passarela de madeira, no sentido da margem ao centro da cava, sendo que de cada lado da passarela foram instalados quatro tanques-rede e ao final da passarela mais um tanque-rede, totalizando nove unidades experimentais. Os tanques-rede mediam 1,0 x 1,0 metro de largura e 1,20 metros de profundidade. Em cada tanque foram instalados flutuadores que mantinham os tanques com uma borda de 0,2 metro acima do nível da água, de forma que o volume útil para cultivo de cada tanque foi de 1m<sup>3</sup>, sendo que os tanques ficaram a uma distância mínima do fundo de 0,5 metro.

Os tanques foram povoados aleatoriamente com 100, 200 e 300 exemplares de jundiá (*Rhamdia* sp.), resultando em três tratamentos com densidades respectivamente de 100, 200 e 300 indivíduos m<sup>-3</sup>, sendo cada tratamento repetido 3 vezes. Os animais apresentavam um comprimento total médio de 26±0,5 cm e um peso médio inicial de 231±6,0 gramas. Durante os 120 dias de duração do experimento os animais foram alimentados com ração comercial com 28% de proteína bruta e 3.600 kcal kg<sup>-1</sup> de energia digestível, numa taxa de 3% da biomassa de cada tanque, administrada uma vez ao dia. A quantidade de alimento fornecida foi corrigida, através de biometrias realizadas em 10% da população de cada tanque, a cada 14 dias.

A qualidade da água no centro da passarela foi avaliada, semanalmente, sempre às nove horas da manhã. Neste horário era mensurada a temperatura do ar, da água e oxigênio dissolvido, através de oxímetro (YSI 55). O pH foi determinado por potenciômetro (Quimis) e a condutividade foi determinada por condutivímetro (Corning CD 55), o gás carbônico e a alcalinidade foram determinados por processos analíticos de acordo com APHA (1998).

Os dados de peso médio, ganho de peso médio e taxa de crescimento específico foram avaliados através da análise de variância (ANOVA) e quando significativa, as médias foram submetidas ao teste de Duncan (P ≤ 0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores (mínimo, máximo e médio) dos parâmetros de qualidade de água, avaliados durante o período experimental (Tabela 1), estão na faixa de tolerância para a maioria das espécies cultivadas no sul do Brasil (GOMES et al., 2000; ONO & KUBITZA, 1999), o que viabiliza o aproveitamento deste ambiente para a atividade.

A sobrevivência em todos os tratamentos manteve-se acima de 98%, o que demonstra a viabilidade do sistema para o cultivo de peixes, já que não ocorreram mortalidades significativas. Já, os dados de produção (Tabela 2), demonstram que o jundiá (*Rhamdia* sp.) não apresentou o desempenho esperado neste sistema de cultivo.

Tabela 1 - Valores mínimo, máximo, médio e desvio padrão dos parâmetros físicos e químicos do ar e da água avaliados durante o período experimental.

Parâmetro	Mínimo	Máximo	Média	D. P.
Temperatura do ar (°C)	12	38	26	6,2
Temperatura da água (°C)	18	28	23	3,3
Oxigênio dissolvido (mg L <sup>-1</sup> )	4,2	6,8	6,0	0,82
Saturação de Oxigênio dissolvido (%)	54	84	72	8,8
PH	6,4	7,6	7,2	0,21
Alcalinidade (mg L <sup>-1</sup> de CaCO <sub>3</sub> )	22	28	26	3,4
Condutividade (µMHOS cm <sup>-1</sup> )	50	76	64	4,0
Gás Carbônico (mg L <sup>-1</sup> de CO <sub>2</sub> )	2,0	6,0	4,8	1,20

Tabela 2 – Principais variáveis dos três tratamentos avaliadas no cultivo de jundiá em tanque-rede.

Parâmetro / Tratamento	100 peixes m <sup>-3</sup>	200 peixes m <sup>-3</sup>	300 peixes m <sup>-3</sup>
Peso médio inicial (g)	226±12 a	231±13 a	237±11 a
Peso médio final (g)	267±16 b	291±12 a	276±13 b
GPM* (g)	41,00±11 b	60,25±16 a	39,66±10 b
TCE ** (%)	0,139 b	0,192 a	0,127 b
Sobrevivência (%)	100	98,00	99,00
Conversão alimentar	6,2	4,9	8,3

Letras distintas na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste de Duncan (P ≤ 0,05)

\*GPM = ganho de peso médio, \*\* TCE = taxa de crescimento específico diário = Ln Pf – Ln Pi / t2 - t1 x 100

O baixo desempenho dos animais confrontados com os dados de sobrevivência justifica a discussão mais detalhada sobre a espécie escolhida em relação ao sistema de tanque-rede. CIELO (2000) cultivando jundiá em tanques de terra, obteve conversão alimentar de 1,8:1, resultado este muito melhor ao obtido neste trabalho. CARNEIRO et al. (2003) observaram que aos 11 meses de idade, o cultivo de jundiá em tanques de terra, resultou em grande variabilidade no tamanho dos animais, que pesaram entre 200 e 800 gramas, mesmo assim, resultados superiores aos aqui obtidos.

A maior taxa de crescimento específico de 0,192% registrada no tratamento T2, com densidade de 200 peixes m<sup>-3</sup>, é muito inferior aos registros de COLDEBELLA & RADÚNZ

NETO (2002), que variaram entre 3,5% e 4,23%, em animais que pesavam de 4,0 a 6,0 gramas e de LAZZARI et al. (2004) que avaliando diferentes fontes protéicas, em juvenis de jundiá, com peso médio de 15 gramas, obtiveram taxas entre 2,0 e 3,8%.

VAZ (2003), cultivando alevinos de jundiá em tanque-rede de pequeno volume, levantou a possibilidade de que valores de 4,7 mg L<sup>-1</sup> de oxigênio dissolvido na água podem influenciar negativamente o desenvolvimento de alevinos desta espécie. Considerando-se que a menor concentração de oxigênio registrada, foi de 4,2 mg L<sup>-1</sup>, deve-se levantar a possibilidade de que o baixo desempenho resultante deva-se à concentração de oxigênio durante o período experimental.

GOMES et al. (2000) afirmaram que, embora suporte grandes oscilações de temperatura e baixos níveis de oxigênio dissolvido na água, o jundiá tem sua faixa de conforto ambiental entre 18 e 28°C e concentrações de oxigênio entre 5,0 e 8,0 mg L<sup>-1</sup>. PIEDRAS et al. (2004) estudando o desempenho de juvenis de jundiá em diferentes temperaturas, demonstraram que a maior taxa de crescimento específico foi na temperatura de 23,78°C, com uma concentração mínima de 6,13 mg L<sup>-1</sup> de oxigênio dissolvido, e concluíram que os juvenis de jundiá apresentaram melhor desempenho onde o incremento metabólico, em função do aumento da temperatura, não é inviabilizado por uma menor concentração de oxigênio dissolvido.

O melhor desempenho obtido no tratamento T2 com densidade de 200 peixes m<sup>-3</sup>, onde todos os indicadores foram superiores aos demais tratamentos, deixa muito a desejar, pois os animais não atingiram o tamanho comercial mínimo, de 500 gramas, mesmo que as condições ambientais registradas no período de cultivo estivessem nos níveis recomendados por GOMES et al. (2000). BRITO (2002) obteve resultados de desempenho semelhantes a estes, cultivando jundiá também em tanque-rede.

Referindo-se a densidade de peixes cultivados em tanque-rede, JOBLING (1994) sugere que em baixas densidades, o aparecimento de peixes dominantes ocasiona mais gasto energético, reduzindo o desempenho dos animais. Já em densidades elevadas, acima dos níveis ideais, a disputa de alimento é maior, ocasionando aumento no consumo de ração e conseqüente degradação das condições ambientais (GOMES et al., 2004).

Estas observações sugerem que o baixo desempenho do jundiá, obtido no sistema de cultivo em tanque-rede, deve-se principalmente as exigências da espécie, quanto aos aspectos nutricionais e de manejo e não em relação a fatores ambientais específicos, como temperatura e oxigênio dissolvido do local onde foi desenvolvido o cultivo. Outras espécies de peixes devem ser avaliadas quanto a sua produtividade, quando cultivadas em sistema de tanque-rede, em cavas de extração de areia.

## CONCLUSÕES

Os lagos resultantes de cavas de extração de areia apresentam condições ambientais que permitem o cultivo de peixes em sistema de tanque-rede.

O jundiá não apresentou desempenho satisfatório, quando cultivado em tanques-rede instalados em cavas de extração de areia.

Outras espécies de peixes devem ser avaliadas quanto a sua produtividade, quando cultivadas em sistema de tanque – rede, em cavas de extração de areia.

## ABSTRACT

*Sand pit exploitation is one of the main anthropic activities causing land surface disturbance in the region of Pelotas, RS, Brazil. The objective of this research was to study the feasibility of using the resulting water ponds from sand extraction, for intensive fish cultivation in net cages. In a 6,000 m<sup>2</sup> pond with varying depth from 1 to 4 m an intensive silver catfish (*Rhamdia* sp) cultivation was carried out in net cages with 3 fish population densities being compared (100, 200 and 300 fish m<sup>-3</sup>, respectively with initial biomass of 22.6, 46.2 and 71.1Kg of fish m<sup>-3</sup>). Animals were grown for 120 days, with environmental conditions and fish performance being evaluated through physico-chemical control of water and development of fish. Despite the fact that*

*environmental conditions meet requirements for fish cultivation, results showed that silver catfish productivity was below expected or desired production and best population density being 200 fish m<sup>-3</sup>.*

*Key words: Rhamdia, fish density, biomass*

## REFERÊNCIAS

- APHA. **Standard methods for examination of water and wastewater**. New York :American Public Health Association.,1998. 824 p.
- BRITO, D.A. **Efeito da densidade de estocagem no cultivo de Jundiá (*Rhamdia* sp.) em gaiolas**. 2002. 37f. (Dissertação de Mestrado. Produção Animal - Curso de Pós-graduação em Zootecnia).Universidade Federal de Pelotas. 2002.
- CARNEIRO, P.; MIKROS, J. D.; BENDHACK, F. Processamento: O Jundiá como matéria prima. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, n.13, v.78, p. 17-21, 2003.
- CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. et al. Biomassa sustentável de juvenis de pirarucu em tanque-rede de pequeno volume. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n. 6, p. 723-728, jun. 2003.
- CIELO, G. Jundiá Cinza: como um bom bagre cresce bem e encanta piscicultores do sul. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, n. 10, v. 58, p.14-19, mar-abr. 2000.
- COLDEBELLA, I. J.; RADUNZ NETO, J. Farello de soja na alimentação de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Ciência Rural**, Santa Maria, n. 32, v. 3, p. 449 – 503, 2002.
- FRANCHI, J.G.; SÍGOLO, J.B.; LIMA, J.R.B. de. Turfa utilizada na recuperação ambiental de áreas mineradas: metodologia para avaliação laboratorial. **Revista Brasileira de Geociências**, Sao Paulo, v. 33, n.3, p. 255-262, 2003.
- GOMES, L.C. de; GOLOMBIESKI, J.I.; GOMES, A. R.C. Biologia do Jundiá *Rhamdia quelen* (TELEOSTEI, PIMELODIDAE) . **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 179-185, 2000.
- GOMES, L. C.; BRADÃO, F. R.; CHAGAS, E. C.; FERREIRA, M. F. B.; LOURENÇO, J. N. P. Efeito do volume de tanque rede no produtividade de tambaqui (*Colossoma macropomum*) durante a recria. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 34, n. 1, p. 11-113, 2004.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília :MINTER/ IBAMA, 1990. 96p.
- JOBLING, M. **Fish bionergetics**. London :Chapman & May, 1994. 294p.
- LAZZARI, R.; RADUNZ-NETO, J.; LIMA, R. L.; et al. Crescimento de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes fontes protéicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,41, 19-22 jul, Campo Grande, 2004. **Anais...** Mato Grosso do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1CD-Rom.
- ONO, A.E.; KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. Jundiá : Editora da USP, 1999. 68 p.
- PIEDRAS, S.R.N.; MORAES, P.R.R.; PIEDRAS, F.R.; et al. Efeito da temperatura e da saturação de oxigênio na taxa de crescimento específico do jundiá na fase de engorda. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE AQUICULTURA E BIOLOGIA AQUÁTICA – AQUIMERCO 2004, 24-28 maio, Vitória, 2004. **Anais...** Espírito Santo : Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia aquática,2004. p. 152.

PINHEIRO, T.T.; VALVERDE, F. O impacto da Cofins na construção civil. Agência Estado, 14, janeiro, 2004. Disponível em:<

<http://www.aesetoral.com.br/minercao/artigos/jan/14/281.html> > Acesso em: 20 out. 2004.

PUGET, A.J.F.; NUNES, H.H.R. Proposição sobre a compatibilização da mineração com o meio ambiente para extração de areia em ambiente de cava, Itaguaí e Seropédica, RJ. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOLOGIA,31, Rio de Janeiro. UFRJ. **Anais...** Rio de Janeiro,2000.

SOUZA, P. A. de; VENTURIN, N.; MACEDO, R.L.G. de, et al. Estabelecimento de espécies arbóreas em recuperação de área degradada pela extração de areia. **CERNE**, Lavras, v. 7, n.2, p. 43-52, 2001.

VAZ, B. S. **Efeito da densidade de estocagem sobre o cultivo de alevinos de jundiá (*Rhamdia* sp.) em tanque-rede de pequeno volume**. 2003. 44f. (Dissertação de Mestrado. Produção Animal - Curso de Pós-graduação em Zootecnia). Universidade Federal de Pelotas.