

Avaliação dos efluentes da piscicultura durante a despesca

Osmar Tomazelli Jr. e Jorge de Matos Casaca

A produção de peixes de água doce em Santa Catarina, no ano de 1996, foi de 9.455.287kg, uma evolução significativa se comparada com a produção de 1985 que foi de 207.000kg (1). Neste mesmo período, a área alagada, que era de 1.595ha, passou para 7.554ha. Estes números demonstram que o aumento de hectares alagados somados principalmente ao aumento da produtividade foram os responsáveis pelo incremento da atividade. Outro fator relevante neste período foi a adaptação dos sistemas de produção desenvolvidos no Estado, através da piscicultura orgânica (policultivo de peixes integrados a resíduos de animais, oriundos principalmente da suinocultura). Esta nova atividade vem obtendo produtividades que variam de 2.000 a 6.000kg/ha/ano.

Como regra geral, o sistema semi-intensivo de cultivo de peixes integrado a resíduo animal tem um impacto positivo ao meio ambiente (2), por reciclar dejetos de alto poder poluidor, como é o caso dos dejetos de suínos. No entanto, devido à elevada demanda de oxigênio do esterco, existe um limite máximo de dejetos possível de ser aportado nos viveiros.

Na região Oeste de Santa Catarina utilizam-se 60 suínos/ha de área alagada, com o aporte médio de 35kg de matéria seca/ha/dia, obtendo-se uma conversão de 2 a 4kg de matéria seca/kg de peixe produzido para uma biomassa média final de 5.000kg de peixe.

Para que os nutrientes sejam adequadamente removidos do sistema, através da predação pelos peixes ou pela reutilização através do metabo-

lismo de organismos tanto planctônicos quanto bentônicos, é necessária uma pequena renovação de água (3). Nas condições locais para um viveiro com 1ha de área alagada, a água de todo o viveiro é renovada de 45 a 90 dias, até para viveiros cujo abastecimento de água é suficiente apenas para repor as perdas por evaporação e infiltração, porque na maioria dos casos são utilizadas águas provenientes de vertentes de baixa vazão.

O maior aporte, tanto de nutrientes quanto de sedimentos ao meio ambiente, se dá durante a drenagem para a despesca. Os nutrientes aportados, como compostos de nitrogênio inorgânico (principalmente amônia total), matéria orgânica e outros poluentes em potencial, acumulam-se no fundo do viveiro durante o período de cultivo, podendo ser liberados ao meio ambiente durante as renovações de água e a drenagem para a despesca (4).

A despesca vem sendo tradicionalmente realizada na região Oeste com a drenagem total do viveiro e coleta manual dos peixes concentrados em um pequeno volume de água. Um dos fatores que mais chamam atenção é a grande concentração de solo em suspensão na água. Interessa saber neste momento, se estes efluentes obede-

cem aos parâmetros citados pela legislação ambiental em vigor, para emissão de efluentes líquidos.

O objetivo deste trabalho é iniciar estudos sobre a qualidade do efluente emitido em viveiros de cultivo de peixes integrado à suinocultura durante a despesca.

Material e métodos

Foram estudados três viveiros (Tabela 1) escavados em solo argiloso. O cultivo desenvolvido foi o tradicionalmente utilizado por produtores rurais na região. A estocagem de alevinos de 30g foi realizada com as seguintes espécies: carpa comum (*Cyprinus carpio*), carpas chinesas (*Hipophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis* e *Ctenopharyngodon idella*), tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) e "catfish" africano (*Clarias sp.*). O aporte diário de matéria orgânica foi referente a 60 suínos/ha, com a manutenção dos suínos sobre os viveiros 1 e 3 (aporte vertical) e com a canalização dos dejetos de suínos provenientes da construção (chiqueiro) situada a 40m do viveiro 2 (modelo horizontal).

As amostras de água foram coletadas dentro do viveiro, com garrafa coletora tipo Van Dorn, em um

Tabela 1 - Características dos viveiros estudados

Viveiro	Aporte	Área (ha)	Profundidade (m)	Peixes estocados (nº)
1	Vertical	0,09	1,00	405
2	Horizontal	0,16	1,15	720
3	Vertical	0,16	1,20	720

Piscicultura

ponto intermediário entre o aporte de matéria orgânica e o sistema de escoamento, a 30cm da superfície. As amostras do efluente gerado foram coletadas externamente aos viveiros, junto ao ponto de saída da tubulação. As coletas iniciaram com os viveiros cheios e as subseqüentes foram realizadas a cada um terço de rebaixamento do nível de água. Finalizou-se com a coleta de água em cota residual, totalizando oito amostras por viveiros.

As análises realizadas foram: nitrogênio amoniacal, pelo método de Nessler; oxigênio dissolvido, pelo método de Winkler modificado pela azida sódica; pH, determinado com pHmetro digital Digimed; temperatura, através de um termômetro de filete de álcool colorido e materiais sedimentáveis, determinados pelo Cone de Inhof com sedimentação durante 1 hora. As amostras de água para análise microbiológica foram coletadas assepticamente e em seguida encaminhadas ao laboratório de microbiologia do Senai, onde foram realizados os ensaios do número mais provável (NMP) para coliformes totais e fecais (5).

Resultados e discussão

A produção de peixes dos policultivos foram de 437, 765 e 842 kg para os viveiros 1, 2 e 3, respectivamente, por um período de cultivo de 240 dias.

A concentração máxima de materiais sedimentáveis permitida para efluentes pela legislação ambiental (6) é de 1ml em Cone de Inhof, condição esta satisfeita para os três viveiros durante a drenagem de 70% do volume total. A concentração de materiais sedimentáveis aumentou rapidamente a partir da penúltima coleta, quando restou 30% do volume de água do viveiro, atingindo a máxima concentração com a água na cota residual (Figura 1). Isto deve-se à concentração dos peixes em um pequeno volume de água e às atividades de pessoas realizando a despesca. A maior quantidade observada de materiais sedimentáveis foi no viveiro 1, com 350ml, possivelmente devido a

este viveiro sofrer forte assoreamento, apresentando uma grande camada de argila no fundo. Na cota residual os viveiros 2 e 3 apresentaram 60 e 50ml, respectivamente. Este é um dos principais parâmetros que sinalizam a necessidade de se realizar algum tipo de manejo em fase final de drenagem para enquadrar estes efluentes aos parâmetros citados na legislação ambiental.

A concentração de amônia total, na primeira coleta com o viveiro cheio, foi similar tanto no cultivo quanto no efluente para os três viveiros. Durante a drenagem houve uma tendência de aumento tanto para o cultivo quanto para o efluente a partir do terço final de água (Figura 2). Este aumento

é devido à suspensão da matéria orgânica e amônia acumulada no fundo. A maior concentração de amônia observada foi de 2,36mg/litro no viveiro 1. A resolução do Conama 86 (7) admite a concentração de amônia total para a emissão de efluentes líquidos de até 5mg/litro.

O pH mostrou uma tendência de diminuição à medida que os viveiros eram drenados. Com a suspensão de matéria orgânica acumulada no fundo ocorre um aumento da atividade das bactérias em relação às algas levando a condições de diminuição do pH (Figura 3). O maior e menor valor observado do efluente foi de 5,8 e 8,0 para o viveiro 1. Os valores de pH admitidos para efluentes estão na fai-

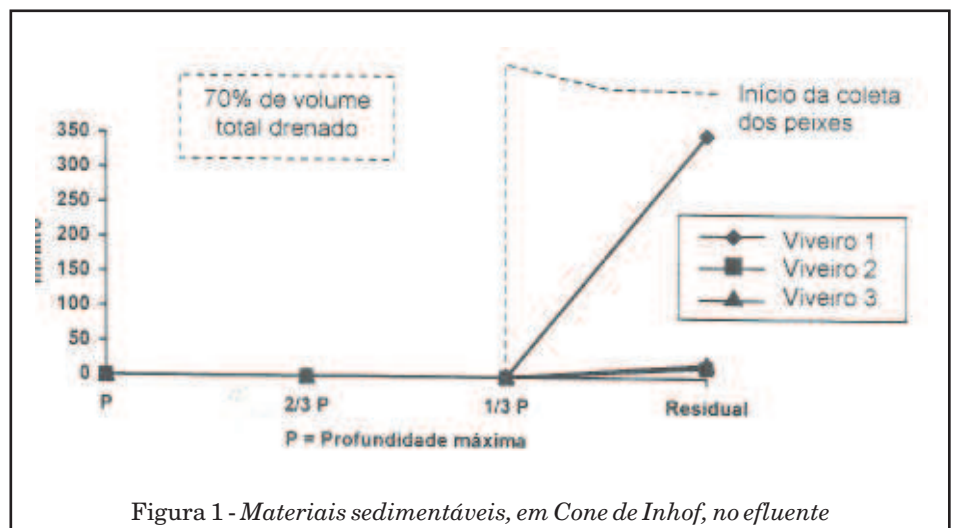


Figura 1 - Materiais sedimentáveis, em Cone de Inhof, no efluente

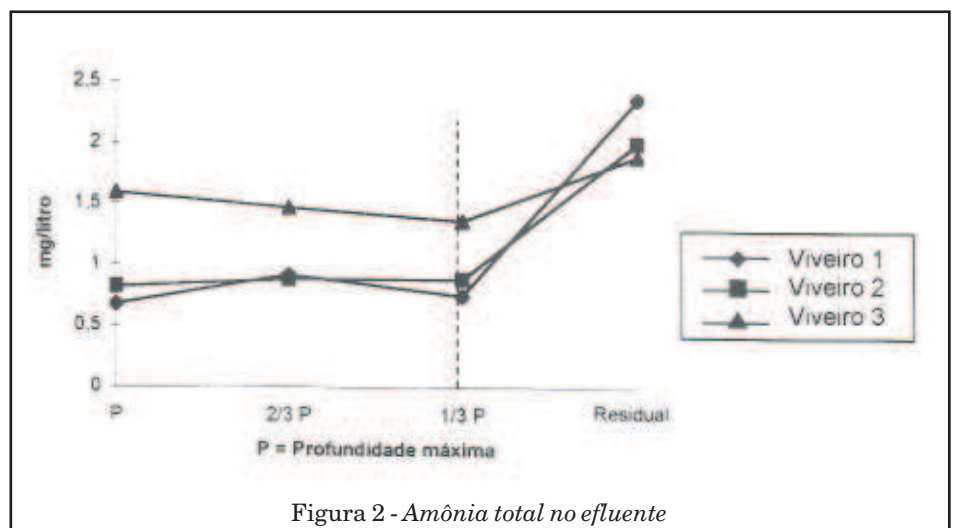
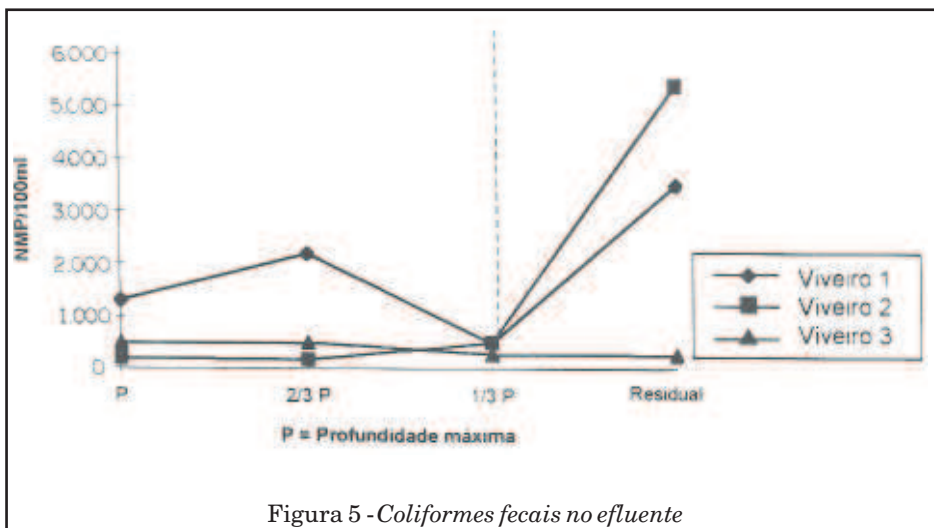
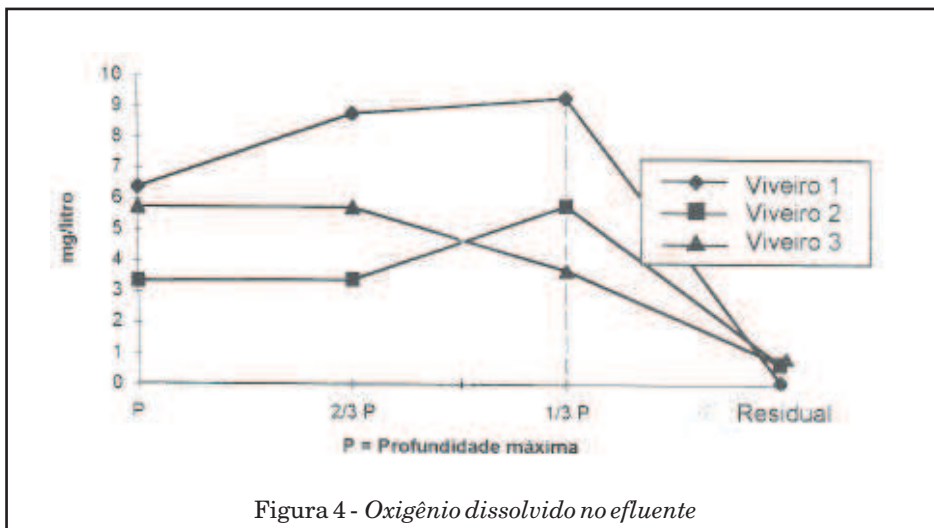
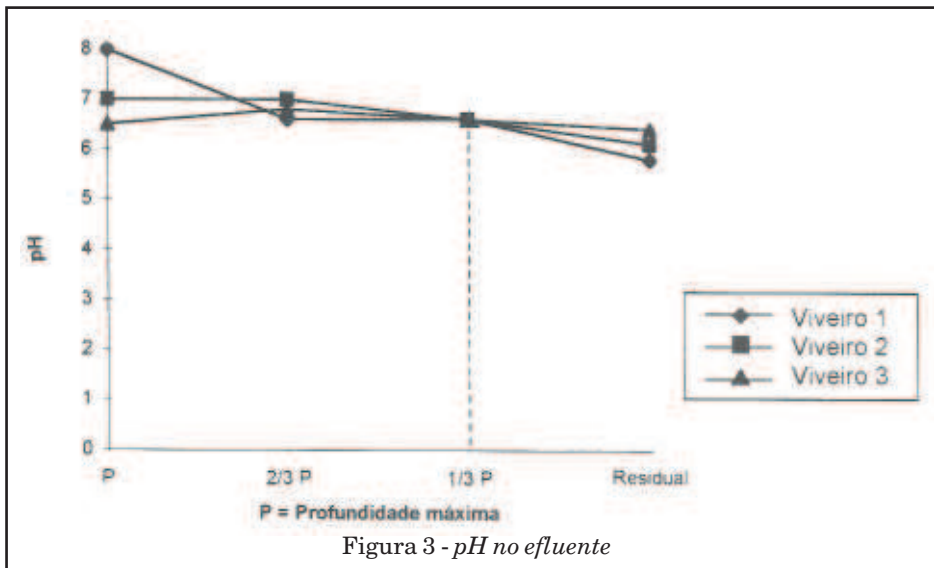


Figura 2 - Amônia total no efluente

Piscicultura



xa de 5 a 9 (6).

A diferença na concentração de oxigênio dissolvido nas primeiras três coletas do viveiro 1 em relação ao 2 e 3 se deve ao fato de a despesca desse viveiro ter sido efetuada no período da tarde (a ação fotossintética aumenta a concentração de oxigênio), enquanto que nos outros dois viveiros a despesca ocorreu nas primeiras horas da manhã (Figura 4). Para os três viveiros, a partir da drenagem do $\frac{1}{3}$ final da coluna de água, aumentou o consumo de oxigênio, principalmente pela suspensão da matéria orgânica depositada no fundo e pelo acúmulo dos peixes, chegando a ser menor que 1mg/litro no momento em que se realiza a coleta manual dos peixes (Figura 4). Este é o ponto crucial onde ocorre estresse e mortalidade de peixes, sendo inadequada esta prática principalmente quando o objetivo é transporte de peixes vivos.

Os microorganismos do grupo dos coliformes não são patogênicos (embora algumas linhagens o sejam) e sua importância se deve ao fato de serem indicadores de contaminação fecal. Os coliformes totais não são bons indicadores para a piscicultura, uma vez que existem no meio saprófitas de vida livre (8), não indicando necessariamente contaminação fecal. Os coliformes fecais indicam a ocorrência de uma microflora variada, na qual predomina *Escherichia coli*, tendo seu habitat exclusivo no trato intestinal. Nos viveiros 2 e 3, a concentração de coliformes fecais ficou abaixo de 1.000NMP/100ml, tanto para o cultivo quanto para o efluente, elevando-se somente com água residual na última coleta (Figura 5). Porém, no viveiro 1, enquanto se observava a suspensão do material de fundo, a concentração máxima de coliformes fecais encontrados dentro do viveiro foi de 5.400NMP/100ml, aumentando para 16.000/100ml com água residual. No efluente a concentração máxima foi de 5.400NMP/100ml no viveiro 2 no final da despesca (Figura 5). Isto não significa que estes efluentes irão impor uma concentração de coliformes nos corpos receptores adjacentes, em desacordo com a

legislação ambiental. A legislação estabelece os seguintes padrões para coliformes fecais para o corpo receptor (riachos que recebem os efluentes): concentração máxima de 1.000NMP/100ml para águas de classe II e 4.000NMP/100ml para águas de classes III e IV. Em estudos anteriores foram relatados valores de coliformes fecais em efluentes da piscicultura integrada à suinocultura durante o cultivo, demonstrando valores abaixo dos estabelecidos pela legislação para os rios, ou seja, inferiores ao limite de 1.000NMP/100ml de coliformes fecais (9).

Conclusão

Durante a despesca a qualidade da água diminui rapidamente a partir dos últimos 30% de drenagem, principalmente com a elevação da demanda em oxigênio e materiais sedimentáveis. Este último parâmetro não permite que o efluente seja liberado ao meio ambiente sem tratamento prévio, conforme a legislação ambiental de Santa Catarina.

Recomendações

Sugere-se capturar a maior parte

possível dos peixes com redes apropriadas. Deixar a água em repouso até se observar a sedimentação do material em suspensão. Baixar o nível da água até o volume residual, interromper a drenagem e capturar o remanescente de peixes. Após, drenar este volume residual para uma bacia de sedimentação construída a jusante do viveiro ou não liberar esta água ao meio ambiente e proceder ao preparo do viveiro para uma nova etapa de cultivo.

Novos estudos devem ser realizados para determinar as concentrações de nutrientes deste lodo residual e a sua utilização na agricultura.

Literatura citada

1. EPAGRI. *Aquicultura em Santa Catarina*; dados de produção. Florianópolis, 1997. Não publicados.
2. KESTEMONT, P. Different systems of carp production and their impacts on the environment. *Aquaculture*, 129. N.1/4. p.347-372, 1995.
3. ZANIBONI FILHO, E. O desenvolvimento da piscicultura brasileira sem a deterioração da qualidade de água. *Revista Brasileira de Biologia*. No prelo.
4. SCHWARTZ, M. F.; BOYD, C. E. Effluent quality during harvest of channel catfish from watershed ponds. *The Progressive Fish-Culturist*, n. 56, p. 25-32, 1994.
5. APHA. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 18ed. Washington: APHA/WEF/AWWA, 1992. 1v.
6. SANTA CATARINA, Decreto n. 14.250 de 5 de junho de 1981. Regulamenta dispositivos da lei n. 5.793 de 15 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental. *Diário Oficial de Santa Catarina*. Florianópolis, 9. jun. 1981.
7. BRASIL. Resolução Conama n. 20, de 18 de julho de 1986. *Diário Oficial* (da República Federativa do Brasil) Brasília, 30 jul. 1986.
8. SHIREMAN, J.V.; CICHRA, C.E. Evaluation of aquaculture effluents. *Aquaculture*, v.123, p.55-68, 1994.
9. TOMAZELLI JUNIOR, O.; CASACA, J. M. Impacto ambiental da piscicultura no Oeste de Santa Catarina. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 3. 1996, Florianópolis, SC. *Programa e anais*. Florianópolis: SBPC/UFSC, 1996. p. 122 - 125.

Osmar Tomazelli Júnior, oceanógrafo, Epagri/Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades, C.P. 791, Fone (049) 723-4877, Fax (049) 723-0600, 89801-970 Chapecó, SC e **Jorge de Matos Casaca**, méd. vet., Epagri, Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades, C.P. 791, Fone (049) 723-4877, Fax (049) 723-0600, 89801-970 Chapecó, SC. □

*Seu anúncio na revista
Agropecuária Catarinense atinge as
principais lideranças agrícolas do
Sul do Brasil.
Anuncie aqui e faça bons negócios.*