

# APLICAÇÃO DAS NORMAS DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA) EM PISCICULTURAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA E SUAS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS

RAFAEL BRAGA DO AMARAL<sup>1</sup> E AFONSO PEREIRA FIALHO<sup>2</sup>

- 
1. Biólogo, professor em regime de contrato especial pelo Departamento de Biologia – Universidade Católica de Goiás - phephas@bol.com.br  
2. Biólogo, professor titular do Departamento de Biologia – Universidade Católica de Goiás

---

## RESUMO

Apresenta-se, neste trabalho, uma análise com base em dados colhidos em trinta propriedades rurais da Região Metropolitana de Goiânia e entorno, das condições de pisciculturas já instaladas, cujos projetos encontram-se na Agência Ambiental do Estado de Goiás, órgão que regula tal atividade. Para tanto, vale-se de estudo de casos, em que se procurou verificar se há ou não observância das normas emanadas do Plano de Controle Ambiental (PCA). Nos cinco itens referentes a impactos ambientais – respeito à distância da margem, preservação de nascentes, canal de derivação, tratamento dos efluentes e proteção da saída

de escoamento de água dos viveiros –, verificou-se que: apenas uma propriedade respeitou as normas; três projetos respeitaram entre 20% e 40% dos itens; seis projetos acata-ram 60% dos itens; quatorze cumpriram 80% dos itens e três não cumpriram as normas do PCA. Concluiu-se assim que, a despeito da rica literatura existente e das normas claras e eficientes, o produtor rural envolvido nesse ramo de atividade não está comprometido com o respeito ao meio ambiente, por falta quer de uma fiscalização mais rigorosa, quer de uma educação continuada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Impactos ambientais, normas (PCA), piscicultura.

---

## ABSTRACT

### THE APPLICATION ENVIRONMENTAL CONTROL PLAN RULES IN FISH FARMINGS OF THE METROPOLITAN AREA OF GOIÂNIA AND THEIR ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS

This paper analyzed, in thirty rural properties of the Metropolitan Area of Goiânia and surroundings, the conditions of fish farmings already installed, which projects are in analyses of the Environmental Agency of the State of Goiás, in charge of regulating such activities. The study of cases verified the observance of rules regarding the Environmental Control Plan. The results have shown that in the five items regarding environmental impact: respect to the distance of river bank, source preservation, channel derivation, effluent treatment and protection to water

drainage from fishponds, only one property have respected the rules; three projects have respected 20% or 40% of the items; six projects obeyed 60% of the items; fourteen respected 80% of the items and three have not complied with the rules stated in the plan. It was concluded that, in spite of the rich literature as well as clear and efficient rules, the rural producer involved in such an exploration form is not committed with the respect to the environment, either for lack of a more rigorous fiscalization or continuous education.

**KEY WORDS:** Environmental impact, fish farming, rules.

## INTRODUÇÃO

A sociedade precisa preocupar-se com moradia, educação e alimento para bilhões de seres humanos, o que demanda produzir energia, domesticar plantas e animais, criar artefatos científicos e tecnológicos, e tudo isso acarreta custos ambientais em âmbito local e global.

Atualmente, a atividade de aquicultura é uma importante fonte de proteína animal em várias regiões do mundo (FAO, 2002) e, como qualquer outra atividade de produção, é reconhecida como impactante ambiental (VINATEA, 1999).

Assim como várias atividades do sistema agropecuário, a piscicultura vem passando por uma remodelação dos seus sistemas de produção, graças, sobretudo, à opinião pública nacional e internacional, que vem se posicionando a favor do desenvolvimento de modelos voltados para a sustentabilidade dos ecossistemas em todas as fases da cadeia produtiva (BARROS, 2002).

Está se referindo, assim, ao papel da educação ambiental, que é o de servir como ferramenta para estimular a reflexão, propiciar conhecimento e subsidiar a ação, com vistas a minimizar os danos ambientais e reforçar o potencial político de cada indivíduo, no sentido de partilhar responsabilidades no convívio social, isto é, estabelecer as bases de uma “nova aliança” entre sociedade e natureza (REIGOTA, 2001). Mas, para a ampliação do nível de responsabilidade dos cidadãos diante das questões ambientais devem-se, primeiramente, provocar mudanças na compreensão da importância do ambiente. Em vista disso, torna-se fundamental saber como o ambiente é interpretado pelos indivíduos e grupos sociais, uma vez que tal entendimento determina suas práticas (SEGURA, 2001). Como afirmou NAYMANOVICH (2001), o ser humano faz parte da natureza e o conhecimento sobre ela está ligado à transformação de cada um.

SORRENTINO (2001) destaca que estudos sobre questões ambientais mostram de maneira bastante clara que as falhas existentes nesse âmbito não estão na falta de informação ou no desconhecimento dos problemas, mas na sensação de distância entre a ação individual e coletiva.

É conhecida a alta demanda alimentar enfrentada pela população humana em constante crescimento, o que torna cada vez mais explícita a necessidade de obtenção de proteína em abundância e a baixo custo, e não há qualquer dúvida de que os peixes atendem a esses dois fatores. Essa é a razão por que a pesca está sendo incentivada no mundo inteiro, assim como é incentivado o desenvolvimento da piscicultura em ambientes confinados (AZEVEDO, 1972; NOMURA, 1975).

Denomina-se aquicultura o processo de produção em cativeiro de organismos com hábitat predominantemente aquático, em qualquer estágio de desenvolvimento – ovos, larvas, pós-larvas, juvenis ou adultos (RANA, 2000).

A piscicultura, para fins de consumo, é muito difundida em todo o mundo, por possibilitar o fornecimento do alimento *in natura* ou conservado ao homem, graças, sobretudo, ao alto valor protéico dos pescados (AZEVEDO, 1972). Portanto, a exploração racional das mais diversas fontes protéicas, como os peixes, é uma medida necessária para torná-las economicamente acessíveis à população (IMBIRIBA & BARD, 1986; IMBIRIBA, 1991; BORGES & REIS, 1994; IMBIRIBA et al., 1994; PÁDUA, 2000).

De acordo com AZEVEDO (1972), a criação de peixes (piscicultura) é um dos ramos promissores da zootecnia. Criam-se peixes não só para fins de consumo, mas para fins de ornamentação, de povoamento e repovoamento de rios e lagos, de higiene e testes de laboratório. Segundo AZEVEDO (1972), no ano de 475 a.C., o chinês Fan Li já afirmava que a criação de peixes era uma atividade lucrativa.

Para VALENTI et al. (2000), a aquicultura moderna está embasada em três pilares – a produção lucrativa, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social –, considerados essenciais e indissociáveis para uma atividade perene. Segundo afirmam os autores citados, a aquicultura depende fundamentalmente dos ecossistemas em que se insere, os quais devem estar em equilíbrio para possibilitar a manutenção da atividade. Os autores salientam ainda que, embora seja impossível produzir sem provocar alterações ambientais, pode-se re-

duzir o impacto no meio ambiente ao mínimo indispensável, para evitar redução da biodiversidade, esgotamento ou comprometimento negativo de qualquer recurso natural, bem como alterações significativas na estrutura e funcionamento dos ecossistemas. Deve estar claro, pois, que a preservação ambiental é parte do processo produtivo, e que não se concebe o desenvolvimento de técnicas de manejo para aumentar a produtividade sem avaliação dos impactos ambientais produzidos (VALENTI et al., 2000).

SILIMON & VARGAS (1994) relatam que, por volta de 1877, os Estados Unidos foram o primeiro país do continente americano a desenvolver a atividade da piscicultura. No Brasil, essa atividade teve início em 1904, por iniciativa do Secretário da Agricultura da época, Carlos Botelho. Mas foi somente em 1927 que a piscicultura tornou-se alvo de interesse científico (AZEVEDO, 1972; SOUSA & TEIXEIRA FILHO, 1995).

A região Centro-Oeste possui uma geografia que favorece a presença de uma vasta rede hidrográfica distribuída por todo o estado e orientada para as bacias Amazônica, do Paraná e do São Francisco (BORGES & REIS, 1994). De clima tropical, com poucas oscilações de temperatura ao longo do ano, a região apresenta as condições para as atividades de piscicultura (GONTIJO, 1984; PÁDUA, 2000).

Cabe, assim, ao produtor rural (de alimentos) e técnicos (agrônomos, veterinários, zootecnistas, biólogos, engenheiros civis, engenheiros florestais, e engenheiros de pesca), propor estratégias visando, ao mesmo tempo, produzir alimentos e preservar o meio ambiente. Desse modo, desenvolveu-se um trabalho em que se procurou verificar, na produção de pescados em cativeiro no cerrado, se as normas definidas pelo PCA são atendidas pelos piscicultores. Outro propósito foi verificar se os conceitos de educação ambiental contribuem para o desenvolvimento do espírito de responsabilidade, cooperação e solidariedade entre os produtores rurais, de modo a que os novos modelos de desenvolvimento sustentável possam ser aceitos e incorporados por tais comunidades rurais, melhorando a produtividade e a qualidade do ambiente de suas populações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para verificar o compromisso com a preservação do meio ambiente e a observância de normas na instalação de pisciculturas, foram analisados trinta projetos apresentados à Agência Ambiental do Estado de Goiás. Tais projetos tinham como finalidade a obtenção de licença para o funcionamento legal da piscicultura. A Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), juntamente com a Agência Ambiental do Estado de Goiás, dispõem de um memorial de caracterização para aquíicultura (MCA), cuja finalidade é fornecer os elementos para caracterização e avaliação do impacto ambiental causado pela piscicultura e permitir o fornecimento de meios para orientar os interessados quanto ao controle da poluição ambiental nas fases de implantação e operação da atividade, tendo em vista legislações estaduais e federais sobre o assunto. Dentre os documentos para licenciamento de piscicultura, encontra-se o Plano de Controle Ambiental (PCA), o qual exige do interessado um projeto específico de controle da poluição hídrica, no qual é necessário constar todas as normas do PCA para instalação da piscicultura.

Esta pesquisa descritiva, de natureza qualitativa, trata-se de um estudo de caso no qual se utilizaram como evidências o registro de arquivo, observação de campo, além de entrevistas informais com os proprietários e os cuidadores do sistema de manejo e produção. Tais evidências permitiram contextualizar as várias fontes e analisar os dados sobre os quais são tecidas considerações após documentação fotográfica e análise estatística dos dados coletados, cujo objetivo foi a quantificação das várias fontes dessas evidências (TRIVIÑOS, 1987; YIN, 2001).

Para realizar este trabalho, cumpriram-se algumas etapas. A primeira refere-se ao levantamento de dados dos arquivos dos projetos de pisciculturas de Goiânia e região do entorno na Agência Ambiental do Estado de Goiás, no que se refere ao endereço das propriedades em Goiânia, identificando-se aquelas que distam um raio de aproximadamente 45 Km (distância média estabelecida como entorno de Goiânia). A segunda etapa diz respeito ao levanta-

mento de dez itens referentes ao Plano de Controle Ambiental (PCA) – cinco sobre a parte burocrática e os outros cinco sobre o meio ambiente. Para a elaboração de uma planilha, escolheram-se os cinco itens a seguir: 1) construção dos viveiros respeitando-se os 30 m da margem do rio; 2) preservação da nascente do rio, ou seja, não foram construídos viveiros na nascente; 3) presença de canal de derivação (não-represamento do curso do córrego ou rio para construção de viveiros); 4) tratamento dos efluentes produzidos pela piscicultura; 5) proteção na saída de escoamento de água dos viveiros (ação preventiva à introdução de espécies exóticas no curso do rio).

A etapa seguinte, após a análise dos projetos na Agência Ambiental do Estado de Goiás, consiste de visitas a trinta pisciculturas, para análise dos itens do PCA supracitados. Para isso elaborou-se uma tabela (Tabela 1), relacionando-se as propriedades (identificadas por números) aos cinco itens do PCA. Durante as observações nas propriedades, foram registrados com (0) os itens que na prática estavam de acordo com as normas do PCA e com (1) aqueles que não seguiam tais normas. Por fim, a partir das visitas, fez-se registro das condições ambientais, através de documentação fotográfica, identificando-se a instalação da piscicultura e verificando-se se cada uma delas seguia ou não o projeto apresentado à Agência Ambiental do Estado de Goiás. Os dados obtidos permitiram também uma análise estatística feita com o emprego do Programa Excel 2000 for Windows, em que se interpretaram os níveis de observância, a partir das frequências relativa e absoluta.

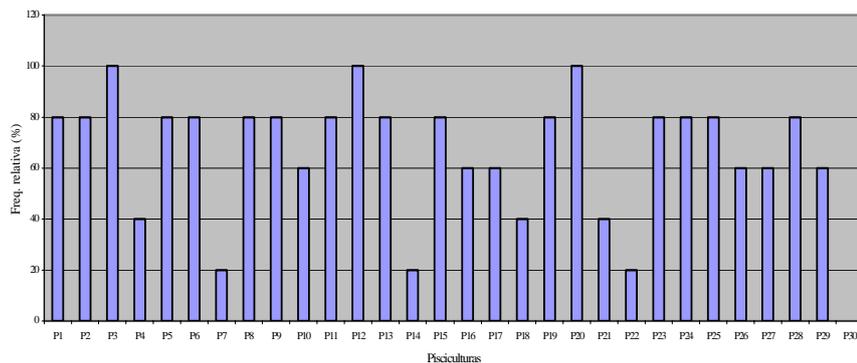
## RESULTADOS

Este estudo permitiu analisar o comportamento dos produtores de pescados no que se refere à apli-

cação dos cinco itens do PCA (A, B, C, D, E) em suas propriedades. Os resultados das observações feitas em visitas às pisciculturas estão apresentados na Tabela 1 e Figura 1.

Das trinta pisciculturas visitadas, verificou-se que: a) em grande parte delas os itens do PCA são respeitados apenas parcialmente; b) três apresentam 100% de não-observância dos itens; c) quatorze são responsáveis por 20% de impactos; d) seis respeitam 60% dos itens; e três acatam 40% as normas; e) três causam 80% de impactos; f) somente uma propriedade visitada respeita todos os itens das normas vigentes. Isso significa que a maioria das unidades de produção de pescados visitadas contribui para a geração de impactos ambientais positivos e apenas uma é 0% impactante em relação às normas do PCA (Figura 2).

Ao se determinar o tipo de impacto ambiental (Figura 3), constatou-se que em 22 (73%) das pisciculturas os 30 metros da margem do rio para construção dos viveiros não são respeitados (Figuras 3 e 4-A seta dupla). Do total de pisciculturas visitadas, 7 (23%) construíram os viveiros em nascentes de rios e/ou córregos (Figuras 3 e 4-B), o que implica poluição e degradação das suas nascentes. Observou-se que 17 (56%) das pisciculturas não possuem canal de derivação, ou seja, elas fizeram represamento do curso do rio para a construção dos viveiros (Figuras 3 e 4-A seta maior). Outro dado constatado foi que 25 (83%) das pisciculturas não fazem tratamento de seus efluentes – lagoas de decantação (Figuras 3, 4-A cabeça de seta e 4-C), acarretando aumento da carga de matéria orgânica jogada no afluente da propriedade instalada. E, por último, 28 (93%) das pisciculturas não têm proteção na saída de escoamento da água dos viveiros (Figuras 3, 5-A, 5-B e 5-C), o que impossibilitaria a introdução de espécies exóticas no ambiente natural (Figura 5-D).



**FIGURA 1.** Frequência relativa de cumprimentos das normas do PCA por pisciculturas de Goiânia e entorno.

**TABELA 1.** Dados referentes às frequências de observância ou não das normas do PCA relacionadas aos impactos ambientais, observados em visitas às pisciculturas (P1 a P30) de Goiânia e do seu entorno.

Pisciculturas	Tipos de impactos ambientais					Frequências	
	A	B	C	D	E	Absoluta (Quant.)	Relativa (%)
P1	1	0	1	1	1	4	80,0
P2	1	0	1	1	1	4	80,0
P3	1	1	1	1	1	5	100,0
P4	0	0	0	1	1	2	40,0
P5	1	0	1	1	1	4	80,0
P6	1	0	1	1	1	4	80,0
P7	0	0	0	0	1	1	20,0
P8	1	1	0	1	1	4	80,0
P9	1	1	0	1	1	4	80,0
P10	0	0	1	1	1	3	60,0
P11	1	0	1	1	1	4	80,0
P12	1	1	1	1	1	5	100,0
P13	1	0	1	1	1	4	80,0
P14	0	0	0	0	1	1	20,0
P15	1	0	1	1	1	4	80,0
P16	1	0	0	1	1	3	60,0
P17	1	1	0	0	1	3	60,0
P18	0	0	0	1	1	2	40,0
P19	1	0	1	1	1	4	80,0
P20	1	1	1	1	1	5	100,0
P21	1	0	0	1	1	3	60,0
P22	0	0	0	0	1	1	20,0
P23	1	0	1	1	1	4	80,0
P24	1	1	1	1	0	4	80,0
P25	1	0	1	1	1	4	80,0
P26	1	0	0	1	1	3	60,0
P27	0	0	1	1	1	3	60,0
P28	1	0	1	1	1	4	80,0
P29	1	0	0	1	1	3	60,0
P30	0	0	0	0	0	0	0,0

A = Respeito aos 30 m de distância da margem do rio na construção dos viveiros.

B = Preservação da nascente do rio, ou seja, não foram construídos viveiros na nascente.

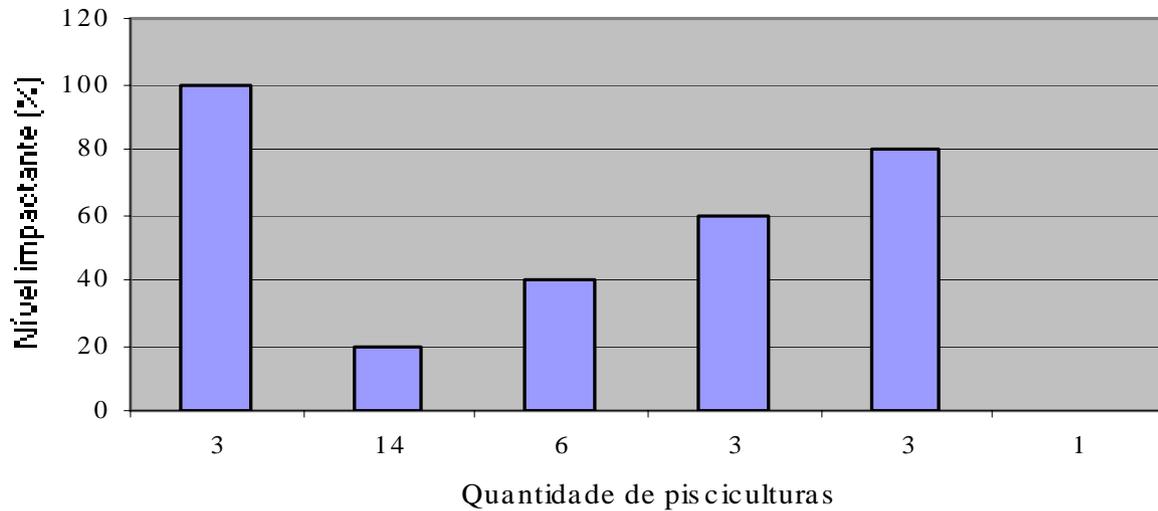
C = Presença de canal de derivação (não-represamento do curso do rio para construção dos viveiros).

D = Tratamento dos efluentes produzidos pela piscicultura.

E = Proteção na saída de escoamento de água dos tanques (ação preventiva à introdução de espécies exóticas no curso do rio).

0 = sim (observou as normas dos itens referentes ao PCA).

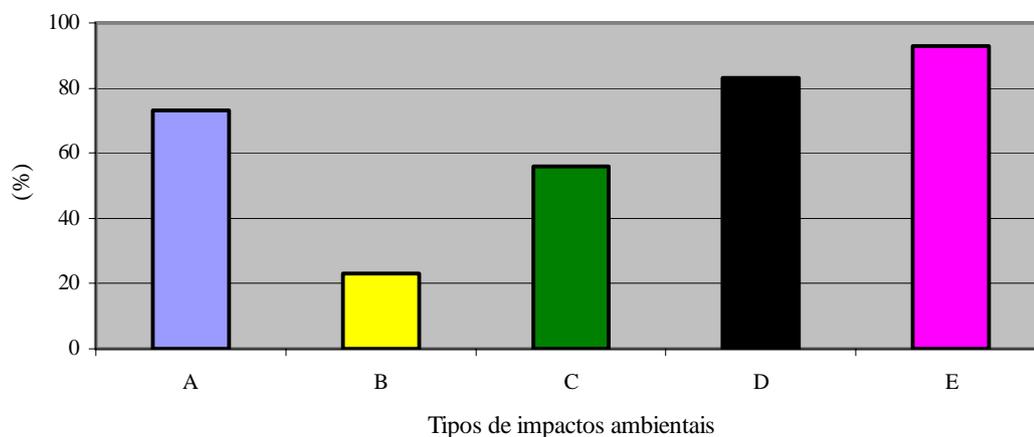
1 = não (não observou as normas dos itens referentes ao PCA).



**FIGURA 2.** Quantidade de pisciculturas de acordo com a projeção do nível impactante em porcentagem.



**FIGURA 4.** Pisciculturas visitadas em Goiânia e entorno. A) Viveiro construído próximo à margem do córrego, não respeitando os 30m (seta dupla); Barramento do canal – observar o represamento do córrego para abastecimento dos viveiros (seta maior); Viveiro cujos efluentes são liberados diretamente no córrego (cabeça de seta). B) Viveiros construídos em áreas de nascentes (\*). C) Lagoa de decantação para o tratamento dos efluentes produzidos pela piscicultura (seta).



**FIGURA 3.** Porcentagem dos tipos de impactos ambientais causados pelas pisciculturas de Goiânia e entorno.

A = Respeito aos 30 m de distância da margem do rio na construção de viveiros.

B = Preservação da nascente do rio, ou seja, não foram construídos viveiros na nascente.

C = Presença de canal de derivação (não-represamento do curso do rio para construção dos viveiros).

D = Tratamento dos efluentes produzidos pela piscicultura.

E = Proteção na saída de escoamento de água dos tanques (ação preventiva à introdução de espécies exóticas no curso do rio).



**FIGURA 5.** Pisciculturas visitadas em Goiânia e entorno. A) Saída de escoamento da água sem proteção (seta). B) Saída de escoamento da água com proteção por sobreposição (cabeça de seta). C) Saída de escoamento da água com proteção em tela, ação preventiva à introdução de espécies exóticas no ambiente natural (seta maior). D) Tilápia, espécie exótica.

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a necessidade de se contribuir para evitar a destruição de matas ciliares, a poluição e a degradação das nascentes de córregos e rios onde estão instaladas as pisciculturas. Segundo PEREIRA (2002), a construção de viveiros e represas deve causar o menor impacto possível ao meio ambiente. Neste estudo, de trinta pisciculturas visitadas, em 73% delas os parâmetros legais de distância em relação à margem do córrego ou rio para a construção dos viveiros não são respeitados. Quanto à preservação da nascente dos cursos d'água, verificou-se um compromisso maior por parte dos piscicultores, ou seja, apenas 23% construíram viveiros na nascente. A inobservância de tais itens causa impactos ambientais, tornando-se objeto de sanções pelas autoridades constituídas.

De acordo com PEREIRA (2002), é proibido o aproveitamento de áreas de preservação permanente, de reserva legal e onde há nascentes de cursos d'água. Além disso, é preciso verificar a topografia do terreno e a textura do solo, assegurando-se que não haja grandes movimentações de terra e nem perda de água ou contaminação do lençol freático. Destaca-se ainda que, para evitar danos ao meio ambiente, qualquer projeto de piscicultura deve ser instalado em observância a certas normas, principalmente quanto à localização, à água utilizada e ao lançamento de efluentes aos rios e córregos. A ausência de canal de derivação nas pisciculturas analisadas neste trabalho foi de 56%, sendo que estas represam os cursos d'água para construção dos viveiros, o que é altamente prejudicial ao meio ambiente.

Quanto ao não-cumprimento das normas, percebe-se que essas são ignoradas pelo fato de os produtores estarem preocupados com o aumento na produção, vale dizer, com os lucros, para se manter o sistema produtivo, independentemente de se atropelar as leis ambientais.

PEREIRA (2002) salienta que um outro aspecto que precisa ser observado diz respeito às condições da água devolvida aos córregos e rios. Os restos de alimentos utilizados na piscicultura aumentam a carga orgânica da água e, em alguns casos,

pode ser necessária a instalação de um sistema de tratamento antes que ela retorne ao corpo receptor. Sobre esse sistema, PÁDUA (2000) afirma que consiste em benfeitoria para a piscicultura o tratamento dos efluentes, sendo obrigatória a construção de lagoas de estabilização que atribuam 10% da área total inundada, com o mínimo de duas lagoas, devendo ser realizada semestralmente a sua análise, para acompanhar os níveis de contaminação do efluente final. Vale notar que as análises feitas neste estudo demonstraram que 83% das pisciculturas não fazem tratamentos dos efluentes produzidos por elas. Notou-se ainda que não há preocupação com a qualidade da água devolvida aos córregos e rios.

Segundo PAVANELLI et al. (2000), atualmente, as movimentações artificiais de peixes, com a introdução de espécies exóticas, são uma prática que pode ser catastrófica no campo da sanidade piscícola (entendendo-se como exóticas as espécies não existentes num determinado país; ou espécies que, dentro do mesmo país, são transportadas para fora da sua área de distribuição geográfica normal). VIEIRA & POMPEU (2001) relatam que as introduções artificiais de peixes, ou peixamentos, têm sido justificadas como estratégia para recuperar populações de peixes ameaçadas ou com estoques reduzidos que, porventura, recebam atenção e incentivo legal.

Os autores mencionam ainda que estudos e exemplos disponíveis no Brasil indicam que esse processo não tem obtido o efeito desejado, podendo ser mais danoso que benéfico para os peixes nativos. Assinale-se que esse item foi o menos observado pelas pisciculturas, ou seja, em 93% não se considerou esse aspecto. A introdução de espécies exóticas no ambiente natural contribui de forma significativa para a extinção de espécies nativas, para o desequilíbrio ecológico, entre outros prejuízos ao ambiente aquático que resultam, conseqüentemente, na introdução de agentes patogênicos em áreas onde não existiam e que têm, assim, a oportunidade de contato com novos hospedeiros. Isso, muitas vezes, traz conseqüências extremamente graves, como a

predação de espécies nativas da região alvo. Uma medida preventiva à introdução de espécies exóticas no ambiente natural é colocar tela protetora de malha 5mm na saída de escoamento da água (boca do cano PVC), e/ou colocar um cano PVC em sobreposição (revestido) ao da saída de água do viveiro.

BARROS (2002) ressalta que a implantação de um projeto de piscicultura requer avaliação detalhada dos fatores de produção (capital, trabalho e terra), bem como dos fatores ambientais. Como o Brasil ostenta grande potencial para produção de pescado, graças à grandeza de seus recursos hídricos, torna-se necessária a orientação de técnicos capacitados para a instalação de pisciculturas juntamente com sua licença ambiental no órgão estadual da região alvo. Na maioria das vezes, a piscicultura já se encontra instalada sem aplicação de projetos, o que significa reforçar os aspectos causadores dos impactos ambientais.

## CONCLUSÃO

Verificou-se que é alto o índice de falhas nas pisciculturas, ainda que sejam fiscalizadas por órgãos governamentais, e que falta informação tanto para os produtores rurais quanto para os técnicos especializados na área no que concerne às questões ambientais. Isso poderia ser minimizado através de programas de educação continuada, com o objetivo de promover a educação ambiental, em todos os níveis de ensino, e conscientizar o público para a preservação do meio ambiente. Para tanto, poderiam ser ministradas palestras sobre impactos ambientais causados por pisciculturas, em cursos oferecidos aos produtores rurais e técnicos, e desenvolver um trabalho em parceria com órgãos governamentais.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, P. A piscicultura, histórico, considerações gerais e perspectivas futuras. In: BRANCO, S. M. **Poluição e piscicultura**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública e Instituto de Pesca. USP, 1972. p. 177-180.

BARROS, M. S. Culturas em áreas de preservação permanente [online]. Disponível em: <<http://www.arvore.com.br/meio.html>>. Acesso em: 17 nov. 2002.

BORGES, R. & REIS, R. E. **Diagnóstico do setor pesqueiro na região Centro-Oeste**. Brasília: Sudeco/SAP/DPR, 1994.

FAO – FUNDO DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. In: STREIT, D. P. **Perspectivas atuais da aquíicultura marinha no Brasil**. Disponível em: <<http://www.uem.br/~urutagua/index.html>>. Acesso em: 17 nov. 2002.

GONTIJO, V. P. M. Criação intensiva de tilápia: características e dimensionamento da piscicultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 110, p. 3-8, 1984.

IMBIRIBA, E. P. **Produção e manejo de alevinos de pirarucu (*Arapaima gigas*) (CUVIER)**. Belém: Embrapa – CPATU, 1991. (Circular Técnica, 57).

IMBIRIBA, E. P.; BARD, J. **Piscicultura do pirarucu (*Arapaima gigas*)**. Belém: Embrapa – CPATU, 1986. (Circular Técnica, 52).

IMBIRIBA, E. P.; LOURENÇO JÚNIOR, J. de B.; DUTRA, S. **Rendimento de carne de pirarucu (*Arapaima gigas*) (CUVIER)**. Belém: Embrapa – CPATU, 1994. (Boletim de Pesquisa, 150).

NAYMANOVICH, D. Conhecimento: saber é preciso. In: SEGURA, D. S. B. **Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. p. 49-51.

NOMURA, H. Desenvolvimento atual e perspectivas futuras da piscicultura intensiva e extensiva no Estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, Ribeirão Preto, v. 28, n. 10, p. 1097-1107, 1975.

PÁDUA, D. M. C. Apontamentos de piscicultura. **Cadernos Didáticos**, n. 14. Goiânia: Editora da UCG, 2000. 277 p.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, R. M. T.; RANZINI-PAIVA, M. J. T.; MAGALHÃES, A. R. M. Sanidade de peixes, rãs, crustáceos e moluscos. In: VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 197-231.

PEREIRA, A. F. Licença é o primeiro passo. Sociedade Brasileira de Zootecnia [online]. Disponível em: <[http://www.sbz.org.br/scripts/noticias/ler.asp?Cod\\_Not=170](http://www.sbz.org.br/scripts/noticias/ler.asp?Cod_Not=170)>. Acesso em: 17 nov. 2002.

RANA, K. J. Aqüicultura sustentável. In: VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 24-67.

REIGOTA, M. Educação ambiental: novos caminhos para sentir, pensar e agir. In: SEGURA, D. S. B. **Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. p. 42-44.

SEGURA, D. S. B. **Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. 214 p.

SILIMON, K. Z. S. & VARGAS, D. da S. **Piscicultura: a nova opção do produtor rural mato-grossense**. Cuiabá: Sebrae, 1994. 100 p. (Coleção Agroindústria, 5).

SORRENTINO, M. Participação: responsabilidade, diálogo e tolerância. In: SEGURA, D. S. B. **Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. p. 44-46.

SOUZA, E. C. P. M. & TEIXEIRA FILHO, A. R. **Piscicultura fundamental**. São Paulo: Editora Nobel Ltda, 1995. 5 p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 1987. 173 p.

VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 399 p.

VIEIRA, F.; POMPEU, P. dos S. Peixamentos: uma alternativa eficiente? **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 175, p. 28-33, 2001.

VINATEA, L. A. **Aqüicultura e o desenvolvimento sustentável**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999. 131 p.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 200 p.

---

Protocolado em: xx/xx/xxxx. Aceito em: 24 jan. 2005.