

## TEMA DE ATUALIDADE

### PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS PESQUEIROS: PROPRIEDADE COMUM OU PRIVADA?

MARIA LÚCIA D'APICE PAEZ<sup>1</sup>

O Brasil possui limitada potencialidade de expandir a produção pesqueira, via pesca extrativa. A despeito da extensão do litoral brasileiro, suas águas territoriais são pobres em nutrientes, levando a estimativas de que a produção de recursos pesqueiros marinhos e estuarinos poderá, no máximo, dobrar os níveis de produção atuais, alcançando volumes de captura entre 1.400 e 1.700 mil toneladas (Neiva 1990). A potencialidade produtiva dos recursos pesqueiros nas águas interiores brasileiras é ainda pouco conhecida. Assim é que, na bacia amazônica, das mais de duas mil espécies já identificadas, apenas 20 são exploradas comercialmente, sendo seu potencial pesqueiro estimado em cerca de 200 mil toneladas (Neiva 1990).

Por outro lado, a produção pesqueira no país, embora tenha dobrado no período 1962-1979, registrando um crescimento médio anual de 4,4% (Paez 1982), estabilizou-se em torno de 700 a 800 mil toneladas no fim da década de 80, acentuando a ociosidade do parque industrial instalado (Fishery Commodity Review and Outlook 1991). À exceção da região Norte, as espécies tradicionalmente capturadas, como lagosta, camarão, corvina, pescada, merluza e tainha, entre outras, têm sido exploradas em níveis próximos do máximo rendimento sustentável, ocorrendo sobrepesca em alguns casos.

Desta forma, as possibilidades de expansão da produção pesqueira brasileira, efetiva e potencial, não se apresentam promissoras e dependem da diversificação e racionalização desta atividade, exigindo vultosos investimentos em pesquisa, fiscalização e controle.

Além destes limites impostos à expansão da produção pesqueira, torna-se importante destacar as características básicas dos estoques de peixes, não só como recurso natural renovável, como também recurso natural de propriedade comum e acesso livre. Tais características têm implicações fundamentais na maneira com que a pesca comercial se desenvolveu historicamente com crescente tendência à sobrepesca e ineficiente alocação dos recursos produtivos.

Os estoques de peixes, como recurso natural renovável, mantêm um rendimento biológico sustentável, sendo sua taxa de renovação dependente da magnitude do estoque, deixado inexplorado para se perpetuar em períodos

---

<sup>1</sup> Economista Rural, Ph.D., Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Caixa Postal 04.0315, CEP 70312 Brasília, DF.

subseqüentes. Aumentos na taxa de perdas (ocasionadas pela mortalidade natural) são contrabalanceados por aumentos na taxa de ganhos (ocasionadas pela reprodução e crescimento natural), de tal forma que o equilíbrio dinâmico do estoque é mantido. Enquanto a intensidade da pesca (como fonte adicional à mortalidade) permaneceu reduzida, a captura tinha efeito não-significativo sobre a magnitude dos estoques disponíveis para renovação. A partir do fim do século passado, com o aparecimento de embarcações movidas a vapor e, posteriormente, a diesel, além de instrumental mais eficiente de pesca, começou a se manifestar a tendência de retornos decrescentes por unidade de esforço de pesca aplicado (insumos de produção). Tornou-se, assim, cada vez mais evidente os efeitos predatórios da pesca sobre os estoques, até então julgados recursos inesgotáveis da natureza. Para explicar a dinâmica da população de um dado estoque e predir o máximo nível de captura suportável em bases sustentáveis, foram desenvolvidos modelos, como os de Schaefer (1954), Beverton-Holt (1957) e Pella-Tomlinson (1969).

Sendo os estoques de peixes um recurso de propriedade comum e de acesso livre, a sua exploração tende a assumir contornos indesejáveis sob o ponto de vista da sociedade, pois, além de incentivar a sobrepesca, introduz elementos de ineficiência econômica no uso dos recursos produtivos (Gordon 1954). Porque nenhum pescador detém direito exclusivo de propriedade e não pode evitar a exploração de um dado recurso por outrem, as embarcações encontram-se em competição para obter o maior volume possível de captura em uma dada área de pesca. Em conseqüência, manifesta-se tendência de sobrepesca, desde que inexistente incentivo de manter o esforço de captura próximo do máximo rendimento físico sustentável. Rompe-se, assim, o equilíbrio biológico entre a taxa de exploração e a taxa de renovação, que garante a perpetuação dos estoques. Adicionalmente, com a ausência de direitos de propriedade e com o acesso livre, o nível do esforço de pesca tenderá a ultrapassar também aquele limite de máximo rendimento econômico, em que a receita marginal iguala-se ao custo marginal. Excedentes unidades de esforço de pesca são utilizadas e, neste caso, a renda econômica (atribuída a um recurso de propriedade privada, como a renda da terra) é dissipada entre os barcos da frota que, em conjunto, participam da exploração comercial de um dado estoque. Enquanto houver possibilidade de auferir lucro, pescadores estarão motivados a intensificar esforço de pesca e/ou entrar em atividade. Nestas condições, o equilíbrio estável na exploração pesqueira é atingido quando a receita total se igualar ao custo total<sup>2</sup>. Isto redundando em externalidade tecnológica. É externalidade porque cada barco não exerce controle sobre sua produtividade. É tecnológica porque a produtividade de cada barco é afetada pela captura total, que tende a decrescer com o aumento indiscriminado do esforço de pesca.

Neste sentido é que a maioria dos programas de administração de recursos pesqueiros em outros países e, mesmo no Brasil, têm sido orientados

---

<sup>2</sup> Ilustração gráfica em Anexo 1.

para controlar a habilidade da frota em produzir esforço de pesca ou para limitar a captura. O objetivo é obter melhor utilização possível do recurso pesqueiro, não só do ponto de vista biológico como também do econômico. Apesar destes esforços, estimativas prevêem uma taxa anual média de crescimento das capturas mundiais inferior às registradas no passado, ou seja, 6 a 7% entre 1950-1969 e 1% a partir de 1970 (World Commission on Environment and Development 1987).

Como forma alternativa de reduzir a pressão da pesca sobre os estoques disponíveis, destacam-se os programas que visam a complementar a oferta de pescado, via aquicultura. Determinadas espécies são "cultivadas" sob condições controladas, tecnologia apropriada e privatização dos meios de produção. Presentemente, a aquicultura já responde por 12% da produção mundial de pescado (situada em torno de 100 milhões de toneladas, em 1989), esperando-se que no ano 2000 esta participação chegue a atingir 25% (Saint Paul 1991).

A aquicultura apresenta-se como opção eficiente de produção de proteína, com vantagens não só sobre a pesca extrativa como também em relação à agricultura e pecuária.

Em relação à pesca extrativa, a aquicultura permite ao empresário exercer controle sobre a produtividade, alocando racional e eficientemente seus recursos produtivos de forma a obter a máxima renda econômica, através da privatização dos meios de produção. Garante-se, ainda, a oferta em volumes pré-determinados, conforme exigidos pelo mercado, com padrões de qualidade e uniformidade difíceis de serem atingidos através da pesca extrativa.

Na criação de peixes, a taxa de conversão de alimentos em carne situa-se em nível inferior ao das demais carnes. Essa proporção é, em média, de 1,5:1,0, enquanto para bovinos, suínos e aves são, respectivamente, de 10,0:1, 4,0:1 e 2,5:1 (Shang 1981). O custo de produção de peixe em cativeiro tende a ser inferior ao de bovinos, suínos e aves, considerando que a maioria das espécies tem seu crescimento sustentado por nutrientes oriundos do próprio ambiente aquático e de dejetos de outros animais. A criação de peixes pode produzir 3 toneladas por hectare/ano, sendo que na pecuária bovina o máximo é de 500 a 700 quilos (Shang 1981).

Além de poder complementar a produção extrativa, a aquicultura destaca-se como fonte adicional de renda e emprego na empresa agrícola, especialmente quando consorciada com a criação de outros animais e culturas, em áreas irrigadas e em regiões improdutivas para outros cultivos e usos.

A menção desta ordem de vantagens, por si só justificaria a necessidade de intensificar a produção de peixe em cativeiro no Brasil, à semelhança de outros países da Ásia e da América Latina. Considerando as condições ambientais favoráveis no país, a aquicultura é alternativa viável de produção de proteína de alta qualidade para a população brasileira, e de, simultaneamente, atender às crescentes exigências da demanda internacional.

Entre outros, estudos realizados (Morimoto 1975, Paez 1981, Alves 1982, Anderson & Wessells 1990) indicam que a demanda de pescado tende a ser elástica em relação a preço e/ou renda. Em conseqüência, é de se prever que a oferta de pescado, não sendo complementada pela aqüicultura, originará déficits de abastecimento, pois as taxas de crescimento da produção extrativa tendem a ser inferiores ao crescimento da demanda.

No Brasil, este fato pode ser demonstrado quando da vigência do “Plano Cruzado”. Com acréscimos na renda e congelamento de preços, a demanda por pescado elevou-se e somente pôde ser atendida através de aumentos nas importações e de decréscimos nas exportações. Enquanto as importações, em 1985, corresponderam a um valor-CIF de US\$ 47,8 milhões (38,4 mil toneladas), esse valor, em 1986, quase triplicou, atingindo US\$ 139,7 milhões (101,3 mil toneladas) (Paez 1988). Em termos qualitativos, houve também mudança na composição dos produtos importados. A tradicional participação do bacalhau salgado no valor total das importações reduziu de 73%, em 1985, para 57% no período, deixando lugar para elevação das importações de pescado resfriado e congelado, caracterizadas por atenderem a padrão mais elevado de consumo. Em contrapartida, o valor-FOB das exportações brasileiras declinou de US\$ 174,3 milhões (61,5 mil toneladas), em 1985, para US\$ 153,8 milhões (49,6 mil toneladas), em 1986, sendo compostas basicamente por camarão, lagosta e pargo (Paez 1988). Apesar da manutenção de saldos positivos na balança de comércio de produtos pesqueiros, fatores conjunturais como este salientam a possibilidade de colapso no abastecimento doméstico, sem a interferência das importações, e demonstram evidente demanda reprimida do mercado em relação a esses produtos.

Por outro lado, cumpre destacar as potencialidades de colocação no mercado internacional do pescado brasileiro, especialmente o camarão. Estudos, como os de Rackowe (1983) e do International Trade Centre (1983), indicam que o crescimento da demanda deste crustáceo, nos três maiores mercados consumidores – Japão, EUA e Mercado Comum Europeu –, só poderá ser abastecida através das importações. Entretanto, a produção mundial de camarão manteve-se estável, próxima do nível de máximo sustentável, tornando-se difícil a existência de excedentes que supram as necessidades futuras de importação desses países.

Sob este ângulo, são amplas as possibilidades de expansão das exportações brasileiras de camarão, baseadas na captura dos estoques ainda disponíveis, especialmente os da região Norte, e na oferta adicional que possa ser suprida pela carcinicultura. Iniciativas de cultivo de camarão são ainda modestas no Brasil, a despeito de possuir grande potencial produtivo. Na América Latina, o Equador, exportando um total de US\$ 437 milhões e produzindo 73 mil toneladas de camarão em cativeiro, em 1990, ocupa a liderança no Hemisfério Ocidental e quarta posição em termos mundiais, após a China, Indonésia e Tailândia (Fishery Commodity Review and Outlook 1991).

Além das espécies exóticas, outra alternativa emergente para o desen-

volvimento da aquíicultura comercial no Brasil corresponde ao cultivo de *Colossoma*, espécies nativas da Amazônia: tambaqui, piratinga e pacu. Saint-Paul (1991) estima que o rendimento médio dessas espécies na América Latina, em regime de monocultura semi-extensiva, pode atingir 3 toneladas por hectare/ano, suprida apenas por subprodutos da agricultura. Uma área de 0,2 hectares seria suficiente para atender aos requerimentos protéicos diários de dez pessoas.

Há ainda tendência crescente no mercado para o consumo de pescado, decorrente de fatores não dependentes de preço ou renda, como a mudança de hábitos alimentares, verificada, especialmente em países desenvolvidos. A consciência de que a carne de pescado proporciona vantagens para a saúde, porque contém baixo teor de gordura, o ácido ômega-3 (reductor do colesterol) e alta concentração de vitamina B, tem incentivado seu consumo em detrimento das carnes vermelhas. Também, recentes inovações tecnológicas no processamento de produtos pesqueiros têm possibilitado o aumento do seu consumo sob a forma de alimentos pré-preparados, atendendo à crescente demanda domiciliar e institucional. Nos EUA, embora seja ainda reduzida a sua participação no orçamento familiar, os gastos com pescado sofreram aumento da ordem de 130%, desde 1967, enquanto as despesas com carne bovina decresceram 24% e as com carne de aves elevaram-se apenas 40% (Wellmann 1990). O Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) estima que, até o ano 2000, o consumo médio *per capita* de pescado deverá crescer 44% em contraste com a carne bovina, suína e de aves, cujos aumentos previstos situam-se em torno de 30%, 12% e 7%, respectivamente (Short 1987).

Levando-se em conta, portanto, as limitações da oferta da pesca extrativa em contraste com as crescentes exigências da demanda, quer doméstica quer internacional, há motivos evidentes, no Brasil, para incentivar a produção de pescado, através da aquíicultura, com a participação do setor público e a iniciativa privada.

A pesquisa assume papel fundamental nesse contexto. Postegar investimentos em pesquisa para o desenvolvimento da aquíicultura no Brasil poderá: a) colocar em risco a existência de estoques para futuras gerações, em face da inerente tendência de exaustão dos recursos pesqueiros e aos altos custos associados ao controle da sobrepesca; b) reduzir as possibilidades de tornar essa atividade em fonte de divisas altamente rentável e de oferecer proteína indispensável para a elevação dos padrões nutricionais da população brasileira; c) aumentar a dependência de importação de pescado; d) deixar de contribuir para melhoria da renda dos produtores rurais e de usufruir das potencialidades de produção no Brasil; e, f) acentuar a atual ociosidade do parque industrial instalado.

## REFERÊNCIAS

ALVES, D. de O. **Demand for food in Brazil**. Yale University, 1982. (Tese de Doutorado).

R. Econ. Sociol. Rural, Brasília, 29(2):95-102, Abr./Jun. 1991

- ANDERSON, L.G. **The economics of fisheries management**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1977.
- ANDERSON, J.L.; WESSELLS, C.R. **The state of the art in demand analysis and market research in fisheries and aquaculture**. Apresentado na V Conferência do International Institute of Fisheries Economics and Trade, Santiago, Chile, dec. 1990.
- BEVERTON, R.J.H.; HOLT, S.J. **On the dynamics of exploited fish populations**. London: Her Majesty's Stationery Office, 1957.
- FISHERY Commodity Review and Outlook, 1990-91. **Infofish International**, n.2, p.13-18, Mar./Apr., 1991.
- GORDON, H.S. The economic theory of a common property resource. **J. Polit. Econ.**, v.62, p.124-42, Apr., 1954.
- INTERNATIONAL Trade Centre, Genebra, Suíça. **Shrimp: a survey of the world market**. Genebra: UNCTAG-GATT, 1983.
- MORIMOTO, P.T. **Demanda de pescado da Grande São Paulo**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1975. (Tese de Mestrado).
- NEIVA, G. de S. **Subsídios para a política pesqueira nacional**. Santos: Terminal Pesqueiro, 1990.
- PAEZ, M.L.A. **An economic analysis of some factors associated with the international trade of frozen groundfish blocks**. Corvallis: Oregon State University, 1981. (Tese de Doutorado).
- PAEZ, M.L.A. An overview of brazilian foreign trade in seafood products. In: **Proceedings of the International Seafood Trade Conference**. Anchorage, Alaska, Sept. 1982. University of Alaska, 1983, p.381-403. (Alaska Sea Grant Report n<sup>o</sup> 83-2).
- PAEZ, M.L.A. An analysis of factors affecting international trade of seafood products; the Brazilian case. In: **Proceedings of IV Biennial Conference of the International Institute of Fisheries Economics and Trade**. Esbjerg, Dinamarca, Aug. 1988. University Centre of South Jutland, 1990, p.425-454.
- PELLA, J.J.; TOMLINSON, P.K. A generalized stock production model. **Inter-American Tropical Tuna Commission**. Bulletin 13, p.421-458, 1969.
- RACKOWE, R. **The international market for shrimp**. Kuala Lumpur: FAO, 1983. (Infofish Market Studies, 3).
- SAINT-PAUL, V. The potencial for *Colossoma* culture in Latin America. **Infofish International**, n.2, p.49-53, Mar./Apr., 1991.
- SCHAEFER, M.B. Some aspects of the dynamics of population important to the management of commercial marine fisheries. **Inter-American Tropical Tuna Bulletin**, n.1, p.27-56, 1954.
- SCHANG, Y.C. **Aquaculture economics: basic concepts and methods of analysis**. Boulder: Westview, 1981.
- SHORT, D.J. **Targeting emerging seafood market**. Kuala Lumpur: FAO, 1987. (Infofish Marketing Digest, 3).
- WELLMAN, K.F. **Chicken of the sea?** The U.S. consumer retail demand for fish products. Apresentado na V Conference of the International Institute of Fisheries Economics and Trade, Santiago, Chile, Dec., 1990.
- WORLD Commission on Environment and Development. Genebra, Suíça. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.
- R. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, 29(2):95-102, Abr./Jun. 1991

## ANEXO 1

O objetivo é o de ilustrar, graficamente, que o nível de esforço de pesca de equilíbrio, atingido na exploração de um recurso pesqueiro de propriedade comum e acesso livre, excederá aquele nível que maximiza a renda econômica líquida e o rendimento físico sustentável (Anderson, 1977).

A partir da função de rendimento físico sustentável de um dado estoque de peixe e assumindo ser o preço do pescado ( $P_p$ ) e custo do esforço de pesca ( $P_e$ ) constantes, as relações entre receita total e esforço de pesca e de custo total e esforço de pesca podem ser representadas na Fig. 1a. A função de receita total ( $RT_t$ ) possui a mesma forma da função de rendimento físico sustentável porque o preço constante do peixe varia na proporção direta à captura. A função de custo total ( $CT_t$ ) é crescente, indicando que o custo de captura aumenta na mesma proporção que o esforço de pesca.

As funções de receita marginal, receita média (valores do produto marginal e médio) e de custo marginal associadas à receita total e ao custo total são representadas na Fig. 1b. A função de receita marginal ( $MR_t$ ) que mostra a mudança na receita com aumento do esforço de pesca, é decrescente porque a captura marginal por unidade de esforço diminui com a intensidade da pesca. A receita média ( $AR_t$ ), que mostra a receita por unidade de esforço de pesca, é decrescente porque a captura média por unidade de esforço decresce com a intensidade da pesca. A função de custo marginal ( $MC_t$ ) que mostra a mudança no custo devido a mudanças no esforço de pesca, é constante, igualando-se ao custo médio por unidade de esforço de pesca ( $AC_t$  ou  $\bar{P}_e$ ).

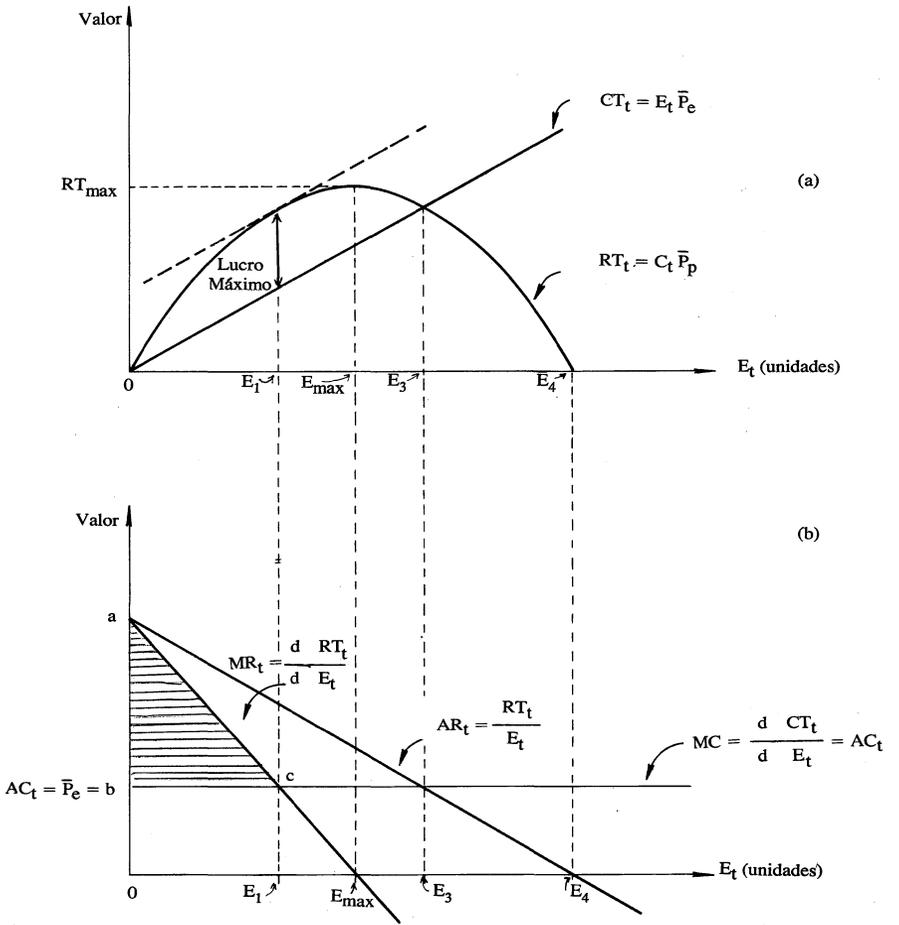
Na ausência de limites sobre a captura, o esforço de pesca de equilíbrio será em  $E_3$  onde a receita total é igual ao custo total, ou alternativamente, quando a receita média ( $AR_t$ ) iguala-se ao custo médio ( $AC_t$ ). A níveis de esforço de pesca inferiores a  $E_3$ , a receita total excede ao custo total, possibilitando a existência de renda, encorajando a expansão do esforço de pesca e a entrada de novos barcos na captura de um dado estoque. O oposto se verifica para níveis de esforço de pesca superiores a  $E_3$ . Portanto, o esforço de pesca tende a se estabilizar em  $E_3$ . É o chamado "equilíbrio bioeconômico" do recurso pesqueiro de propriedade comum e acesso livre.

É evidente que tal posição contrapõe-se ao nível  $E_1$  de esforço de pesca onde se observa a renda econômica máxima, isto é, a receita marginal ( $MR_t$ ) iguala-se ao custo marginal ( $MC_t$ ).  $E_1$  é o ponto ótimo na alocação do esforço de pesca, desde que o valor que a sociedade atribui a última unidade de peixe capturado é igual ao custo do esforço de pesca em "produzir" esta unidade do produto. A renda econômica máxima corresponde ao triângulo a b c da Fig. 1b.

O esforço de pesca  $E_{MAX}$  na Figura 1(a) e (b) corresponde aquele nível onde a função de rendimento físico sustentável (ou a receita total) atinge seu ponto de máximo. Unidades de esforço de pesca acima deste limite, di-

minuem o volume total capturado (ou receita total) caracterizando-se a sobrepesca do estoque em questão. Teoricamente, a extinção do estoque ocorrerá quando nível do esforço atingir  $E_4$ .

O equilíbrio  $E_3$ , que tende a ser atingido na ausência de direitos de propriedade sobre um dado recurso de pesca, torna-se indesejável para a sociedade tanto do ponto de vista econômico como do biológico.



**FIG. 1. (a) Curva de Receita Total ( $RT_t$ ) e Custo Total ( $CT_t$ ) a preços constantes.**  
**(b) Curva de Receita Média ( $AR_t$ ), Receita Marginal ( $MR_t$ ) e Custo Médio e Marginal ( $MC_t = AC_t$ ).**