



pesca, aqüicultura e meio ambiente

Sandro Klippel e Mônica Peres

Instituto IGARÉ

CEPERG-IBAMA

pesca, aqüicultura e meio ambiente

7º Fórum Fepam Debate 2004, promovido pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental “Henrique Luiz Roessler” no dia 7 de julho de 2004, das 16 às 18 horas, no auditório Espaço Verde, sito à rua Carlos Chagas 55, 11º andar, em Porto Alegre.

Palestrantes:

Dra. Mônica Brick Peres (MonicaBrickPeres@yahoo.com.br). Bióloga, com especialização em Educação Interdisciplinar na Alemanha, com mestrado e doutorado em Oceanografia Biológica na FURG. Sócia-fundadora do Instituto IGARÉ.

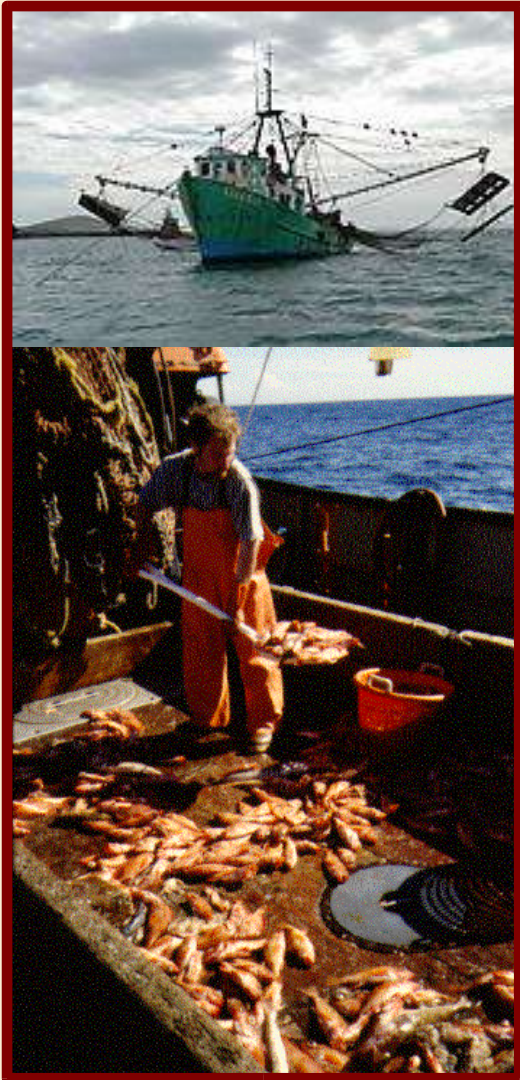
Sandro Klippel (SandroKlippel@yahoo.com.br). Oceanógrafo, com mestrado em Gestão Ambiental. É sócio-fundador do Instituto IGARÉ, onde vem elaborando e desenvolvendo projetos de conservação dos recursos pesqueiros e proteção da biodiversidade.

pesca

“Define-se pesca todo ato tendente a capturar ou extrair elementos animais ou vegetais que tenham na água seu normal ou mais freqüente meio de vida”

Lei Federal nº 221/67

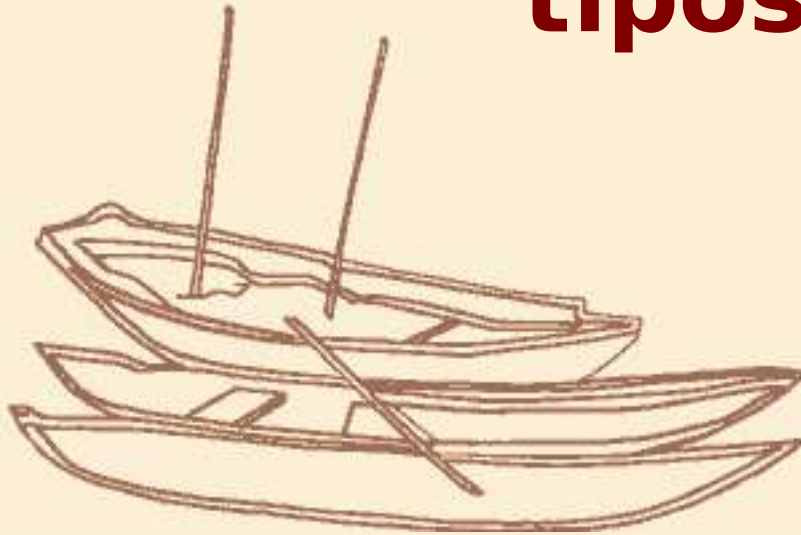




características

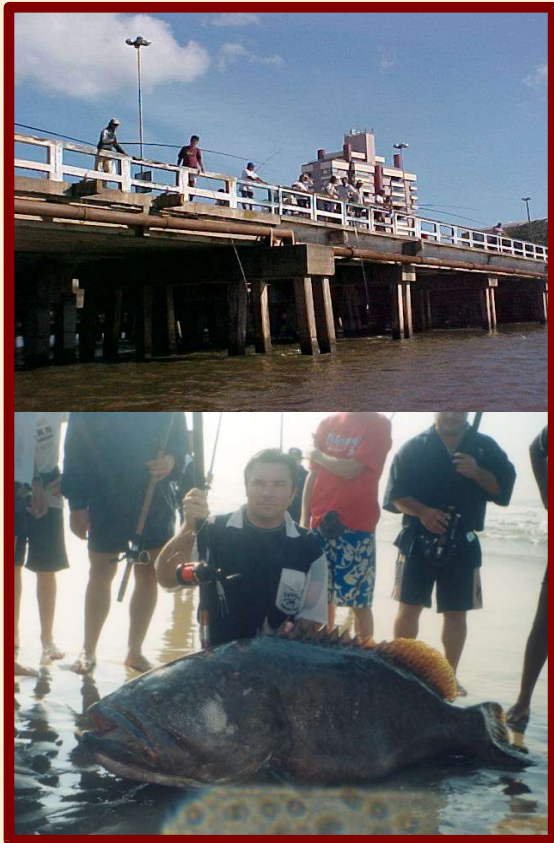
- única exploração industrial direta de uma população de animais selvagens.
- 85% da produção mundial de pescado
- 100 milhões de toneladas
- 12,5 milhões de empregos
- US\$ 40 bilhões (1% da economia)
- 15% do fornecimento de proteína

tipos de atividade pesqueira



- **pesca amadora**
- **pesca de subsistência**
- **pesca industrial**
- **pesca artesanal ou de pequena escala**

pesca amadora



- tem como finalidade o turismo, lazer e desporto
- o produto não é comercializado ou industrializado
- pode ser embarcada ou não
- há restrições nos aparelhos de pesca e limites de captura individuais



pesca de subsistência


- não tem finalidade comercial
- é praticada com técnicas de baixa tecnologia
- pode ser uma atividade complementar



pesca industrial

- os proprietários das embarcações e petrechos não participam da pesca
- a captura é destinada a comercialização
- caracteriza-se pelo uso de embarcações e aparelhos com alto poder de pesca e tecnologia

pesca artesanal

A photograph of a fisherman in a small green boat with a yellow sail on a body of water. The fisherman is wearing a blue cap and a light-colored shirt. The background shows a grassy shoreline and distant hills under a cloudy sky.

“Pescador artesanal é aquele pescador profissional que exerce a pesca com ou sem embarcação pesqueira, desde que não possua vínculo empregatício com a indústria, em águas litorâneas e/ou interiores com fins complementares ao regime de economia familiar”

Lei Estadual nº 10.164/94



características da pesca artesanal

- 50% da captura total mundial
- 20% do investimento no setor
- 20 a 25% do combustível por tonelada capturada
- gera centenas de vezes mais empregos que qualquer outra atividade não extrativista



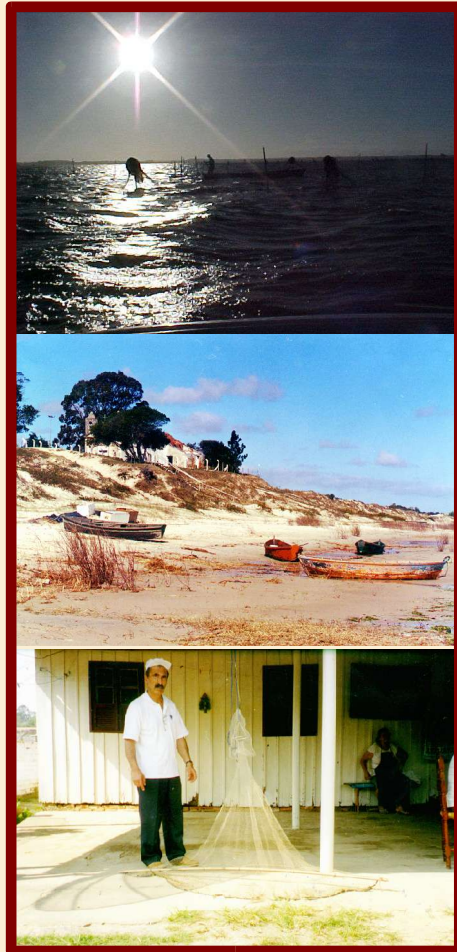
números da pesca artesanal na costa brasileira

- produção de 353.350 t (55% do total)
- 560 mil famílias
- 2,8 milhões de pessoas
- 50.000 embarcações



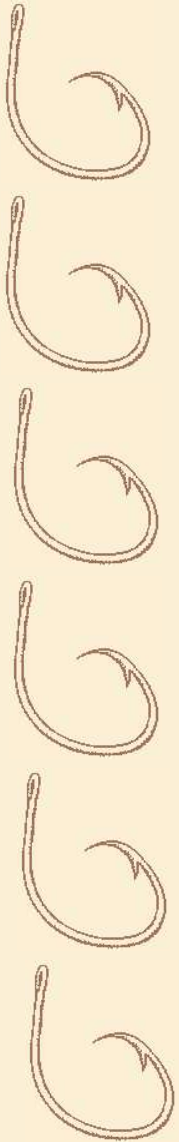
números da pesca artesanal no Rio Grande do Sul

- 6% do total da produção pesqueira artesanal nacional
- 10.500 famílias
- 7.500 embarcações



importância da pesca artesanal no Brasil

- valor e volume das capturas
- número de pessoas empregadas na captura, processamento e comercialização
- função econômica, social e cultural nas comunidades da costa brasileira



sobre-explotação

captura excessiva das espécies exploradas comprometendo sua capacidade de renovação



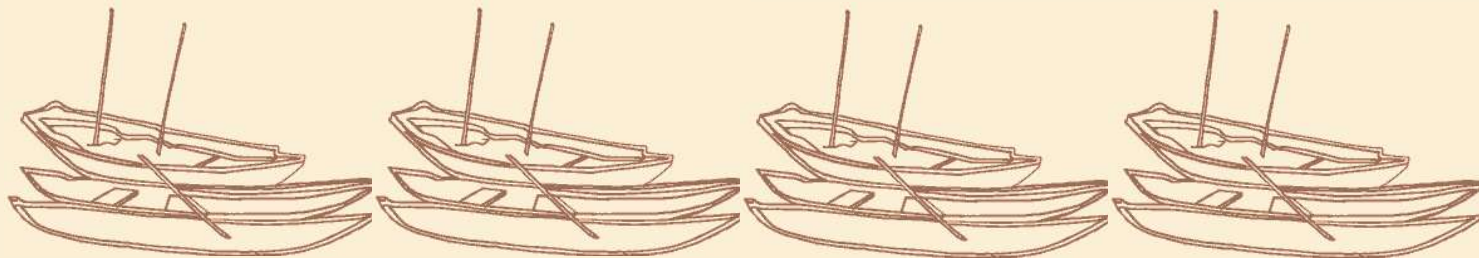
sobre-exploração

- 75-80% dos estoques pesqueiros estão sobre-explotados ou no limite de exploração
- a biomassa das populações foi reduzida 80% em 15 anos de exploração
- os maiores pesqueiros do mundo como o leste da América do Norte encontram-se fechados devido ao esgotamento dos recursos



principais causas da sobre-exploração dos estoques

- sobre-capitalização
- não cumprimento das medidas regulatórias e práticas ilegais
- descartes e pesca acidental
- degradação de habitats (sinergismo)



sobre-capitalização

“Os subsídios públicos de incentivo à produção e infra-estrutura levaram o setor pesqueiro à sobre-capitalização”

BID (1998)



intensificação da produção

aumento no número de barcos e melhorias tecnológicas nos petrechos tradicionalmente utilizados

extensificação da produção

expansão das áreas de pesca e exploração de novos estoques

intensificação da produção

- frotas pesqueiras sobre-dimensionadas em mais de 250%
- aparelhos de pesca com milhares de anzóis e mais de 130 km de comprimento
- redes de deriva de mais de 65 km

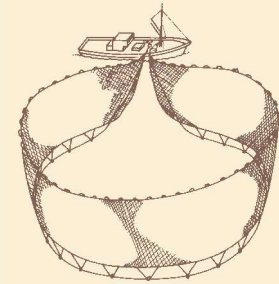
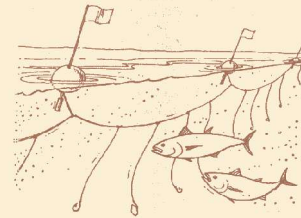
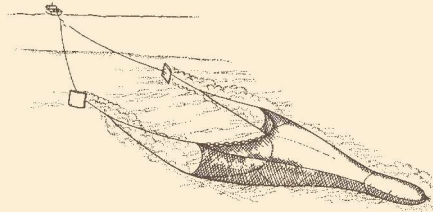
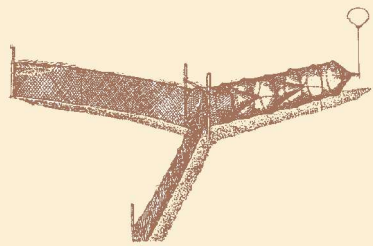


extensificação da produção

- recursos de águas profundas - arrasto a mais de 1.500 m de profundidade
- krill antártico

práticas ilegais





descartes e pesca acidental

é a captura de espécies sem aproveitamento comercial, como fauna acompanhante, devido à baixa seletividade dos aparelhos de pesca



- São descartados anualmente 27 milhões de toneladas de produtos da pesca, 1/3 provém da pesca de camarão
- na pesca de camarão, 80% do produto pescado é descartado
- o interesse nas barbatanas de tubarões aumentou significativamente o descarte dessas espécies
- a pesca acidental é ameaça as populações de cetáceos, aves e tartarugas marinhas
- por ano morrem cerca de 150 mil tartarugas marinhas na pesca de camarão



degradação de habitats

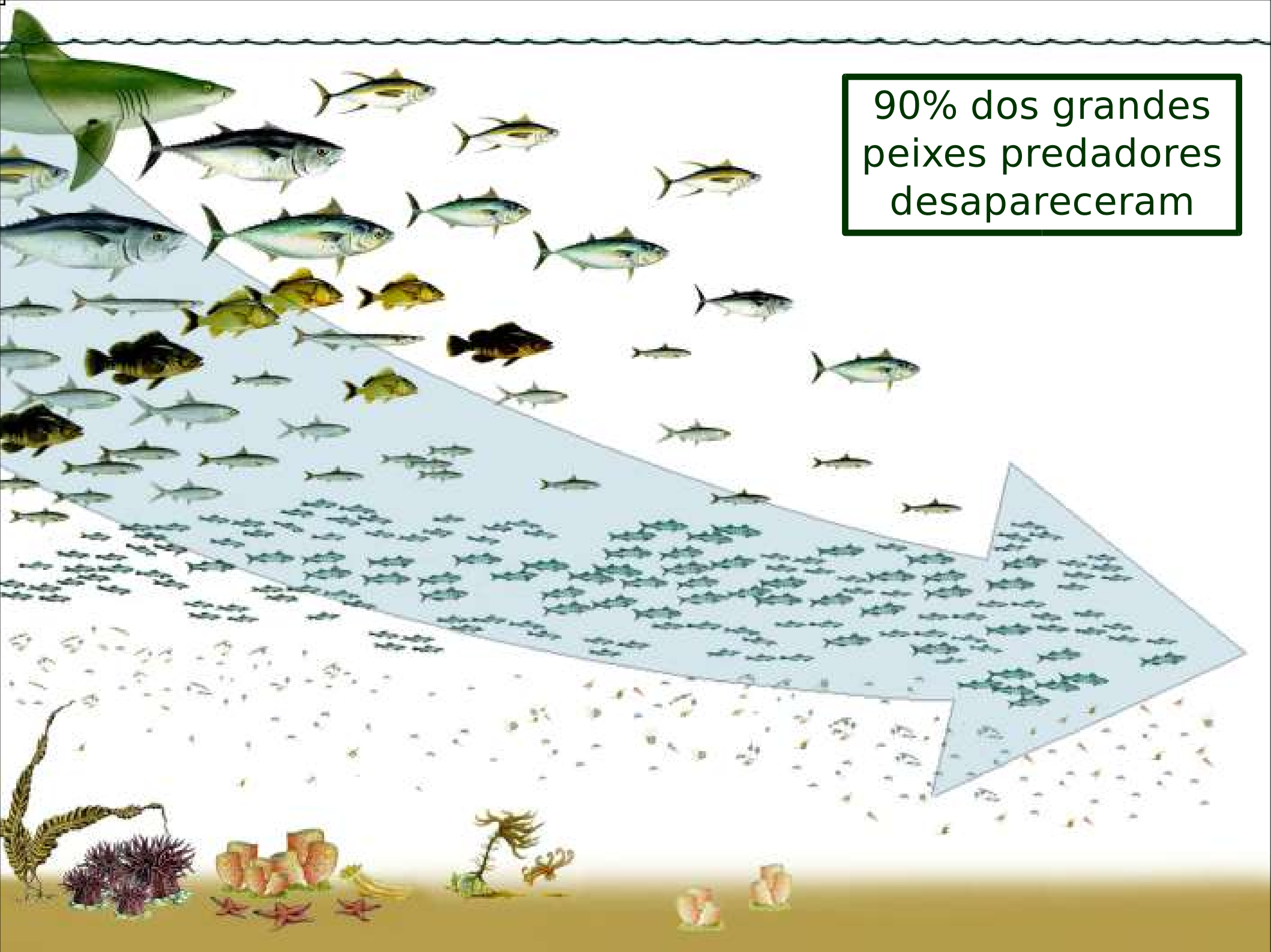
afeta principalmente a pesca de pequena escala ou artesanal, nos estuários e águas continentais atuando sinergeticamente com a sobre-exploração.

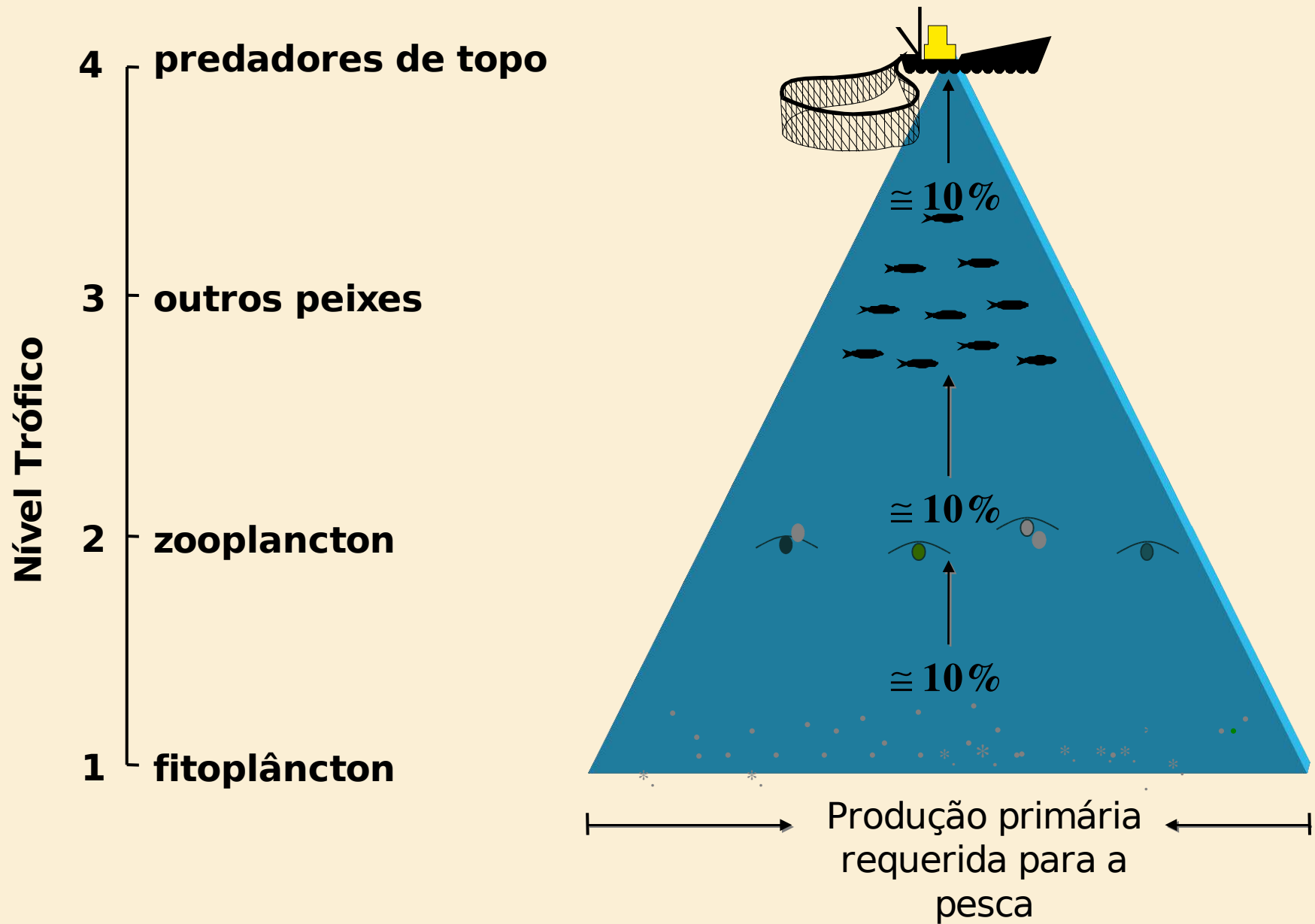


consequências da sobre-exploração dos recursos pesqueiros:

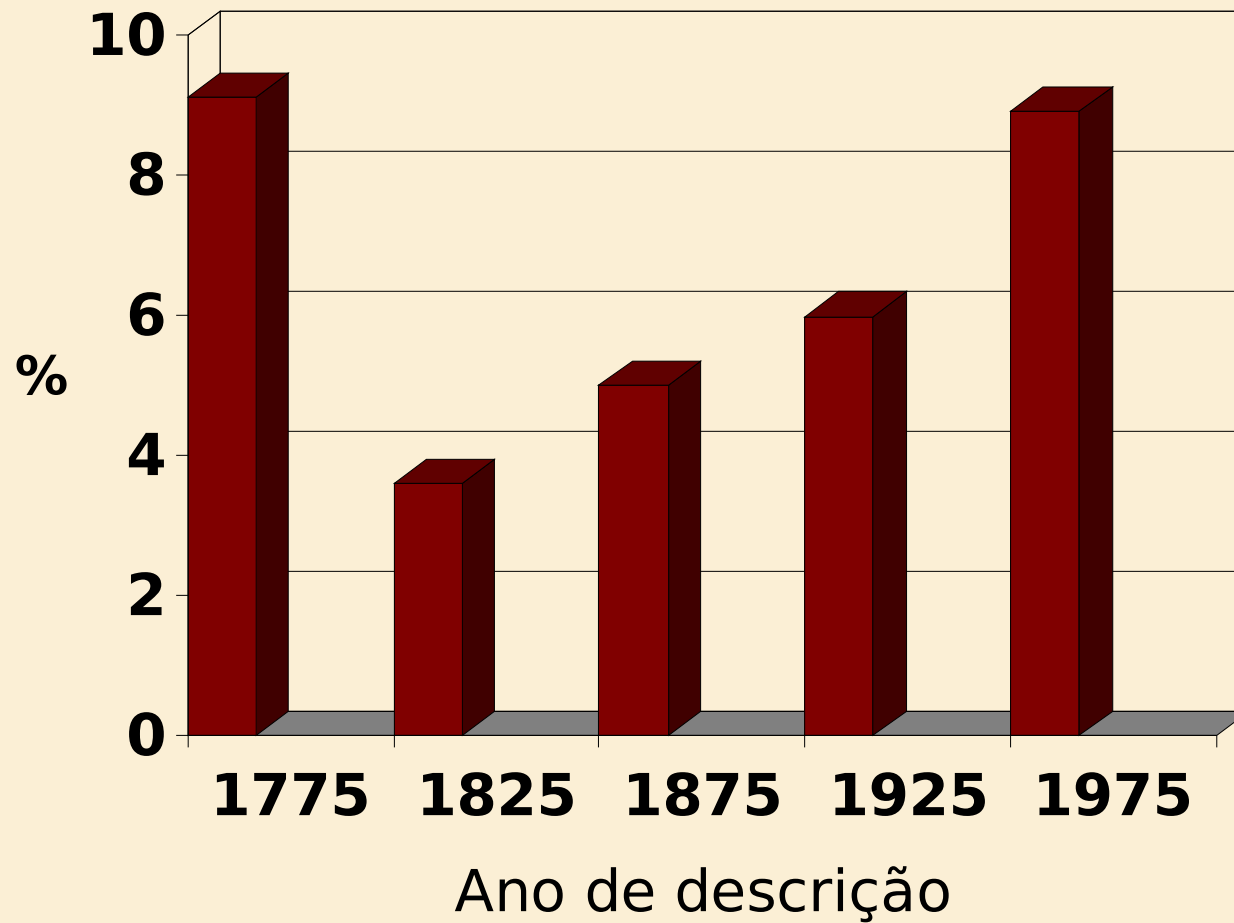
- desaparecimento de 90% dos grandes predadores e redução de 80% da biomassa dos oceanos
- consumo de 25 a 35% da produção primária aquática
- mais de 130 espécies ameaçadas de extinção

90% dos grandes
peixes predadores
desapareceram



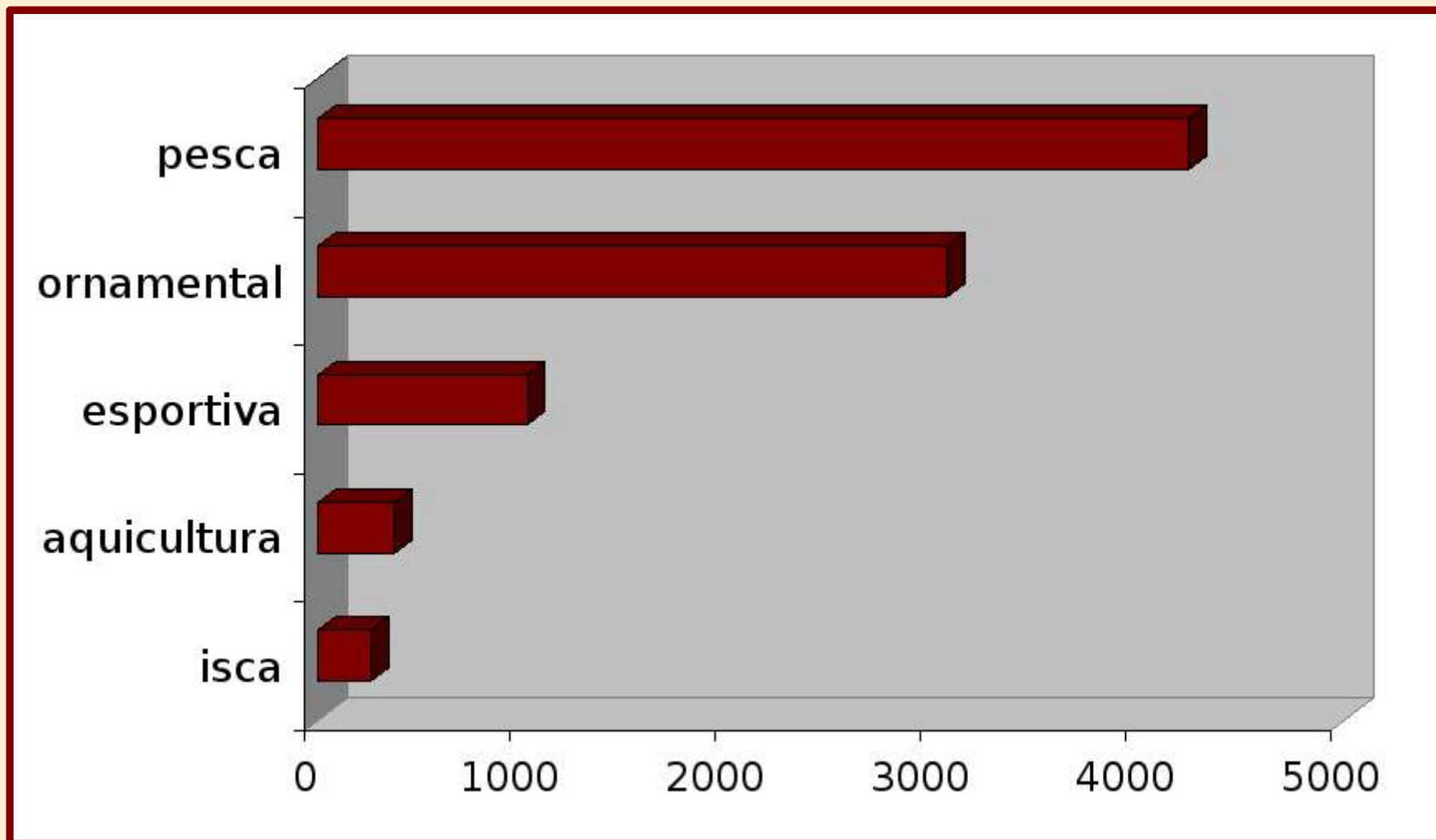


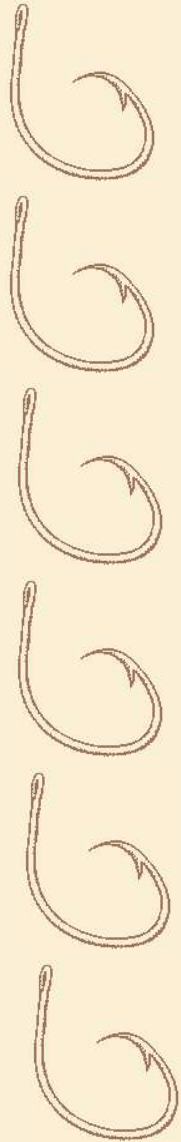
espécies de peixes ameaçadas de extinção



uso da biodiversidade

número de espécies utilizadas por atividade





desafios da administração pesqueira

- transferir a responsabilidade da gestão para os grupos de pescadores
- substituir os sistemas de acesso universal para regimes de acesso fechado
- mudar o paradigma atual de captura máxima sustentável para captura de máxima estabilidade ecológica



aqüicultura

é o cultivo de animais ou vegetais aquáticos, controlado por trabalho humano em pelo menos em alguma de suas fases de vida

semelhanças entre aqüicultura e agricultura

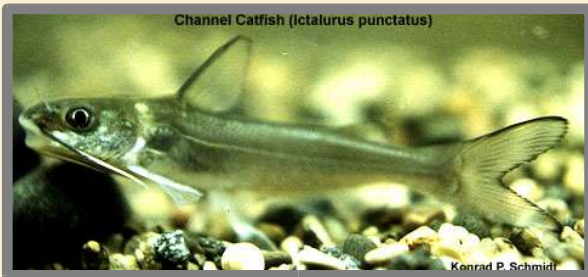


- métodos
- impactos ambientais
- linha de produção
- comercialização



aqüicultura no mundo

- tipos: água doce, estuarina ou marinha; de pequena ou larga escala
- a maior parte da produção é de peixes, principalmente salmão, tilápias, carpas e trutas
- com a China, a produção mundial da aqüicultura em 2000 foi de 37,5 MI ton (29%)
- sem a China, a produção foi de 11,5 MI ton (13%)



aqüicultura no mundo

- até 1970 o cultivo era extensivo
- "revolução azul" - ↑7% ao ano
- tendência atual é a substituição do cultivo tradicional por cultivos em tanques-rede e gaiolas



aqüicultura no Brasil

- "revolução azul" (1990)
- produção foi de 25 mil ton (1990) para 250 mil ton (2002) -
↑22% ao ano
- camarão, ostra, mexilhão, truta, tilápia, carpa, tambaqui, pacú, surubim



potencialidades e promessas

- disponibilidade de áreas costeiras (8.400 km)
- disponibilidade de água-doce (5,5 milhões ha, 12%)
- disponibilidade de terra e mão-de-obra barata
- clima favorável



- ↑ produção de pescado
- ↑ empregos e renda
- ↑ consumo de proteína
- ↑ superávit comercial

conflitos com outros setores

- comunidade europeia: ambientalistas e consumidores
- comunidades ribeirinhas: ↓ consumo peixe
- turismo nas zonas costeiras



conflitos da aquicultura com a pesca

- competição por espaço físico
- competição por mercado
- modificação de acesso ao recurso
- diminuição de abundância dos recursos tradicionais
 - I. introdução de espécies não-nativas no ambiente
 - II. destruição de habitats de criação e reprodução das espécies nativas para as instalações

impactos ambientais locais

- destruição e alteração de habitats
- resíduos orgânicos
- contaminação química
- consumo de água

impactos ambientais regionais

- a **piscicultura** é o principal mecanismo de disseminação de espécies não-nativas para os ambientes aquáticos naturais
- os **escapes** dos cativeiros são inevitáveis e estão documentados para vários países, inclusive o Brasil
- a introdução de espécies não-nativas é a 2ª. maior causa de **perda de biodiversidade** e é responsável por quase metade das extinções de espécies no mundo

Welcomme, 1988, Townsend e Winterbourn, 1992, Agostinho e Júlio Jr., 1996, Alves *et al.*, 1999, Orsi e Agostinho, 1999, Smith, 1999, Naylor *et al.*, 2001

espécies não-nativas introduzidas nos ambientes naturais podem causar diminuição das populações nativas

- pela alteração de habitats
- pela predação direta de ovos, juvenis e adultos das populações nativas
- pela competição por recursos (alimento e habitat)
- pela "erosão genética": híbridos inférteis, híbridos desadaptados, perda da variabilidade genética
- pela transmissão de patógenos às populações nativas, chamado "impacto silencioso"

caramujo-africano



Achatina fulica

- originário da África, introduzido no Pacífico e Índico na II GG para criação (fonte de alimento)
- introduzido também no Brasil, já é um problema em 17 estados
- destrói plantações, invade terras e estradas
- é um hospedeiro intermediário de um verme *Angiostrongylus cantonensis* que se aloja no cérebro, causa dor-de-cabeça, paralisia, febre, coma e morte

Roberts and Janovy, 1996

caramujo-dourado



Pomacea canaliculata

- caramujo aquático da América do Sul
- introduzido no SE da Ásia e Filipinas em 1980 e, no Havaí em 1989 para cultivo (alimento) e exportação
- causa enormes prejuízos em plantações de arroz
- em ambientes úmidos, rios e lagos trazem impactos graves: destruição da vegetação, alteração drástica de habitats, competição com a fauna nativa

Cowie, 2002; Naylor, 1996, Pimentel et al., 2000

tilápias



- no Havaí, 4 espécies de tilápia foram introduzidas para servir de isca viva na pesca do atum, *Tilapia zilli*, *T. melanopleura*, *Oreochromis mossambicus*, *O. macrochir*
- substituíram várias espécies de importância comercial, entre elas a tainha *Mugil cephalus*, o *Cyprinodon macularius* e a presa nativa mais importante do atum na região, *Stolephorus purpureus*
- não são eficazes como isca

Agostinho, 2004

pisicultura

Ictalurus punctatus



Salmo trutta



Cichla ocellaris



- a introdução do **bagre-do-canal** o “catfish” é responsável pela extinção de 7 espécies nativas nos EUA
- a **truta-marrom** causou danos severos às populações de truta-dourada *Salmo aguabonita* na Califórnia
- na Nova Zelândia, 4 espécies nativas são hoje raras ou estão ameaçadas, várias outras foram desalojadas ou tiveram sua abundância diminuída pelas introduções de peixes como as **carpas, tilápias e catfish**
- no Panamá e Rio Grande do Norte, a introdução do **tucunaré** provocou, por predação, a extinção local de espécies nativas

Marsh e Brooks, 1989, Courtnay e Taylor, 1984, Townsend e Winterbourn, 1992, Zaret e Paine, 1973, Molina et al., 1996

perca-do-nilo

Lates niloticus



- originária do Nilo, introduzida em 1954 no Lago Vitória para recuperar a pesca
- impacto direto - **extinção** de 200 espécies endêmicas de peixes
- socioeconômico - **colapso** da pesca tradicional
- impacto indireto - desmatamento, eutrofização do lago, invasão de aguapé, destruição da fauna e flora aquática, qualidade da água
- impacto sociocultural

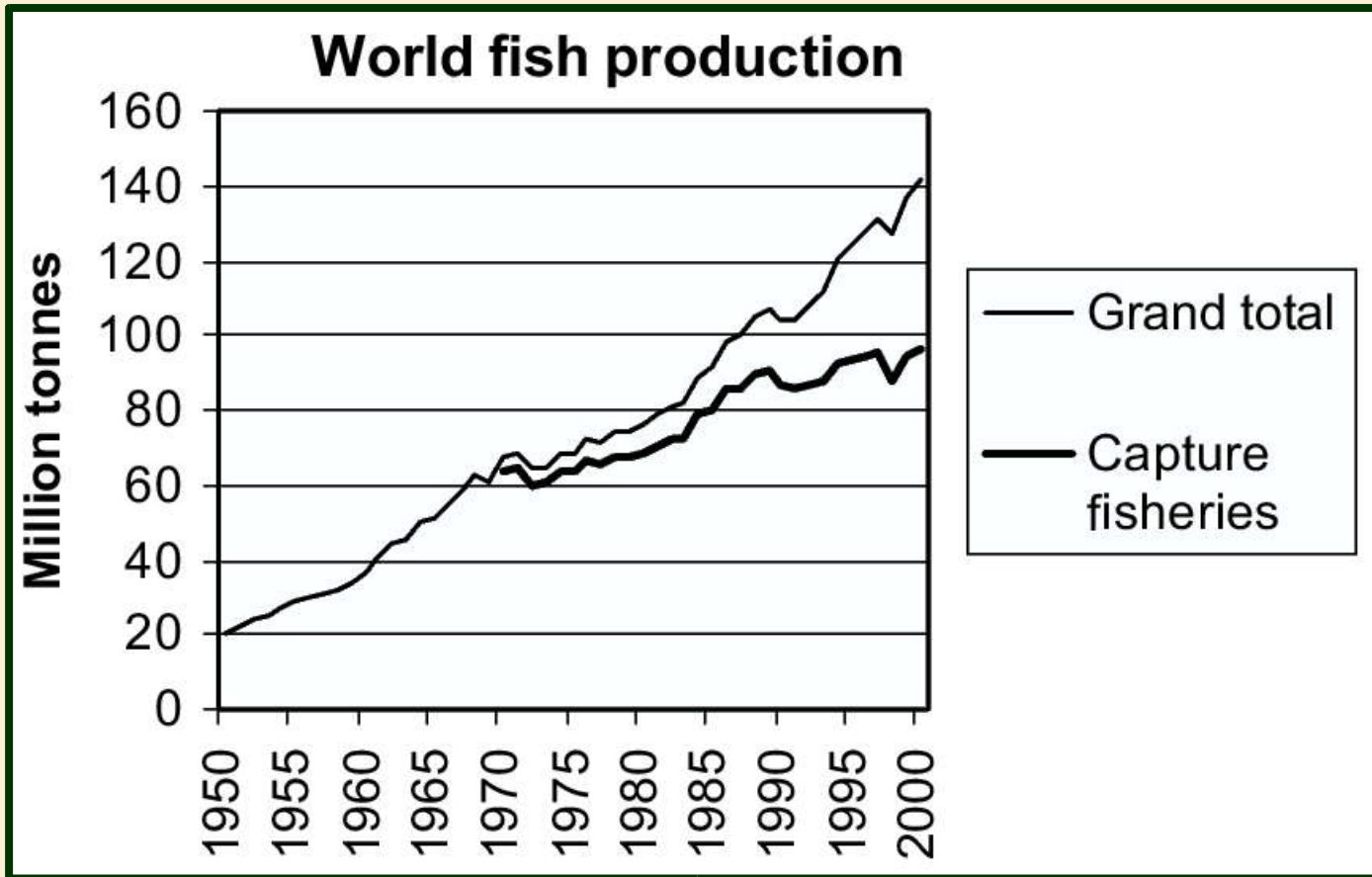
Barel et al. (1985)

peixe para alimentar peixe

- a ração usada na aqüicultura é produzida com farinha de peixe da pesca extrativista, produto abundante e de baixíssimo custo
- para produzir 1 kg de pescado cultivado são necessários cerca de 4 kg de peixe capturado (El Anzuelo, 2002)
- o custo com ração, na aqüicultura, varia de 30% a 70%, dependendo se as instalações são fechadas ou em tanques-rede (Kaushik, 1989)
- consumo mundial de farinha de peixe para ração é de 733 mil ton/ano (peso seco) (World Feed Panorama, 1993)

peixe para alimentar peixe

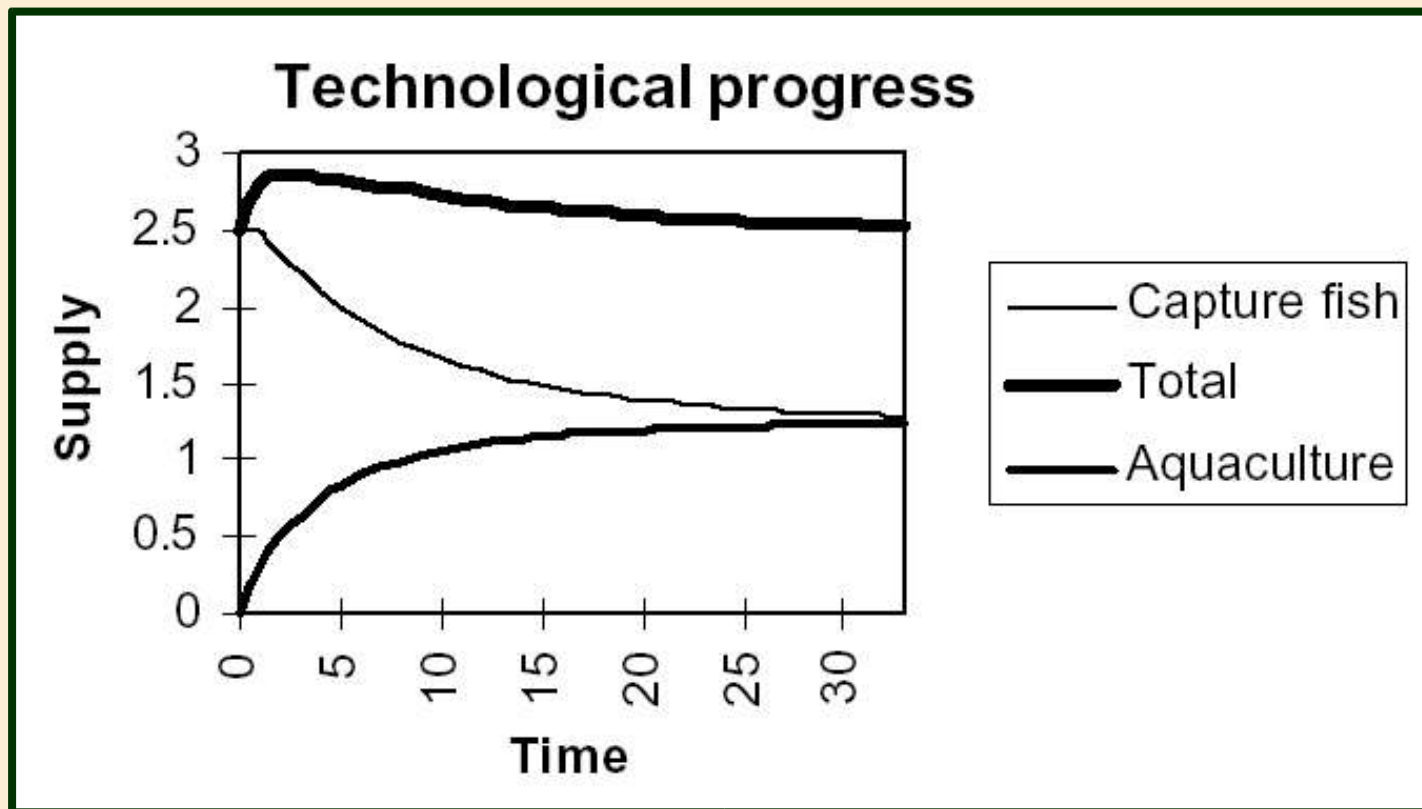
- 10% da farinha é usada para ração de organismos omnívoros ou herbívoros que representa 88%, em peso, da produção da aquicultura
- 90% da farinha é usada para ração de organismos carnívoros (12% da produção)
- no Brasil, até 2025, toda a farinha de peixe produzida hoje seria consumida na aquicultura (atualmente é 14%)
- até hoje não existe um produto capaz de substituir a farinha de peixe na composição da ração (valor nutricional, produção e custo)



Fonte: FAO (2002)

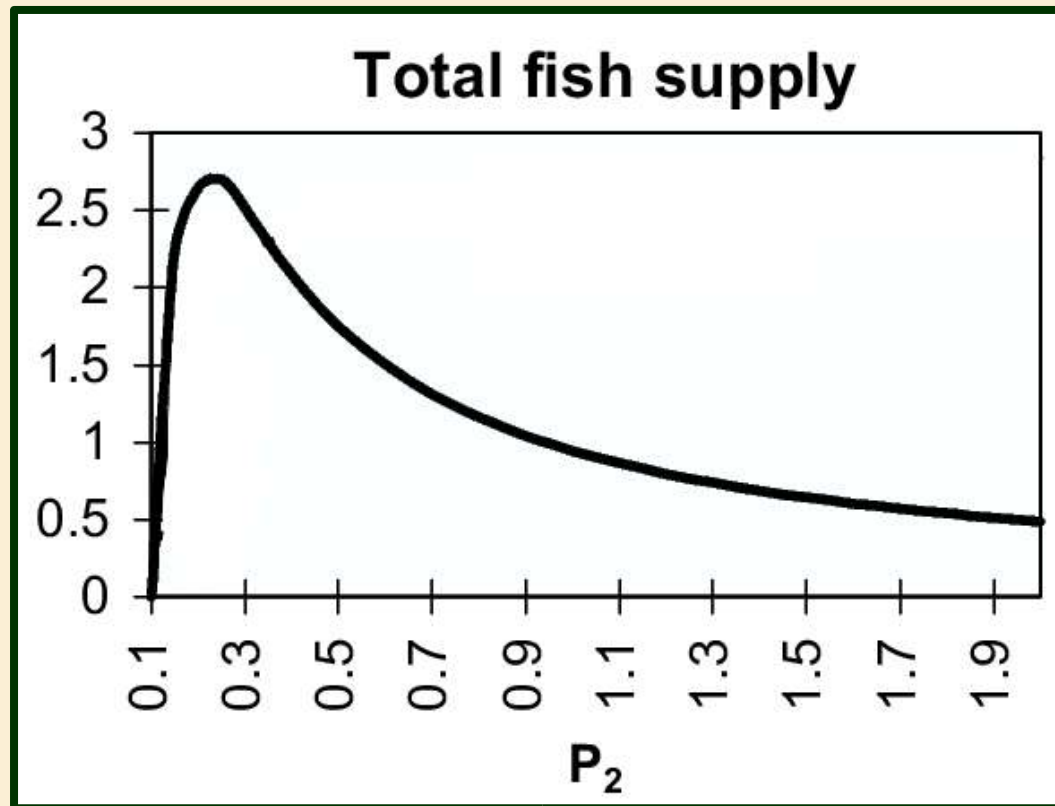
considerando-se que:

- o preço do pescado é constante
- a taxa de progresso tecnológico é constante



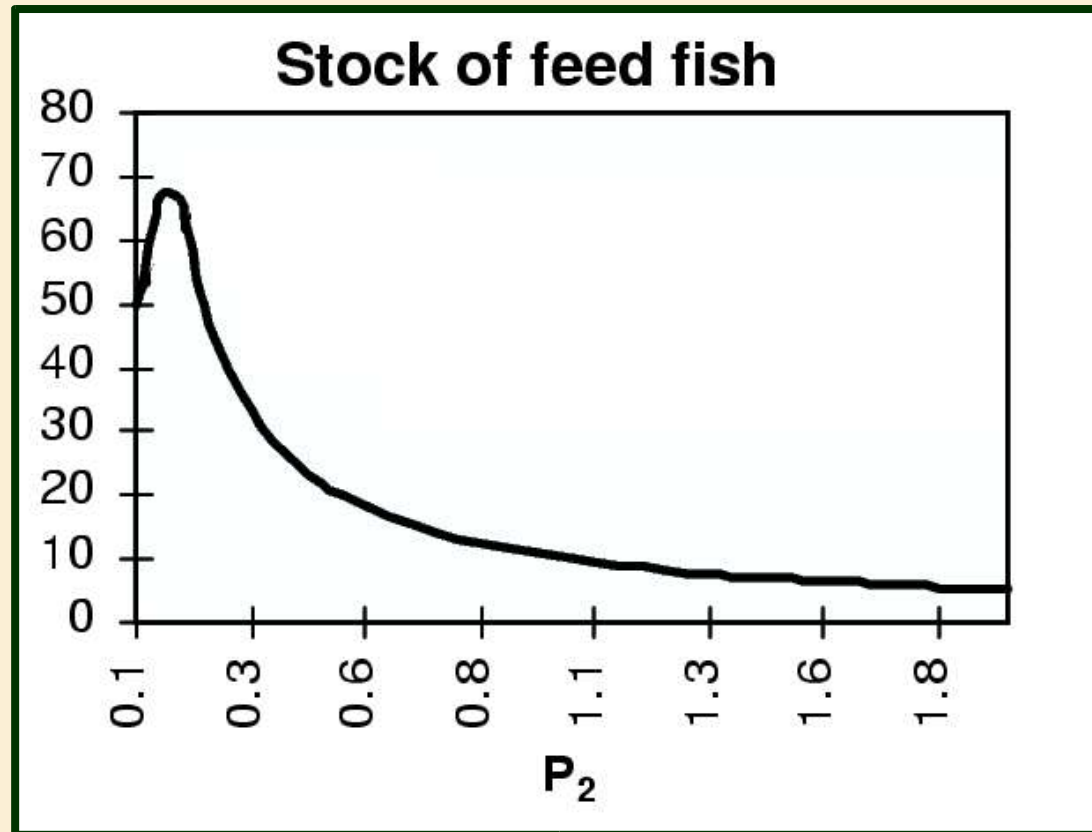
Fonte: Hannesson (2003)

considerando-se que não há
evolução tecnológica

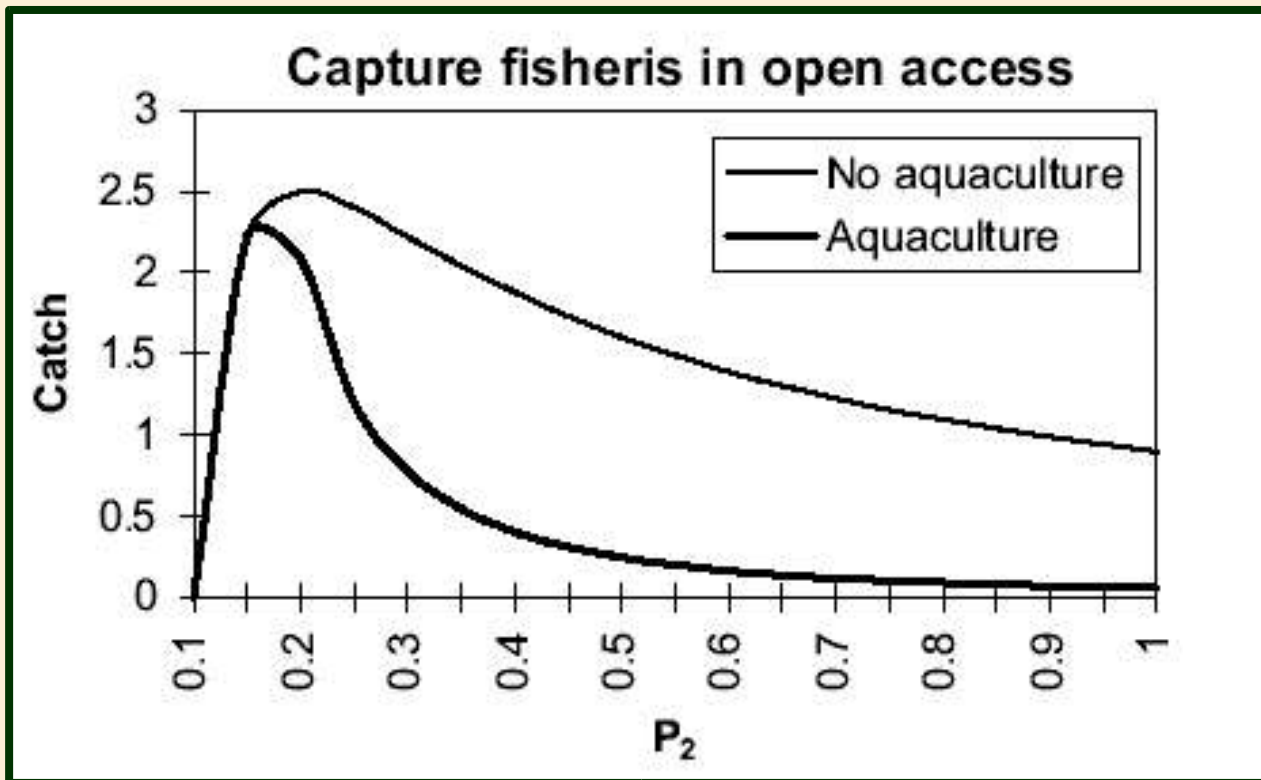


Fonte: Hannesson (2003)

considerando-se que não há
evolução tecnológica



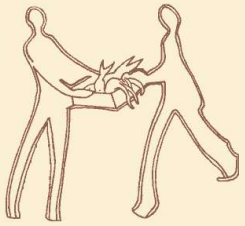
Fonte: Hannesson (2003)



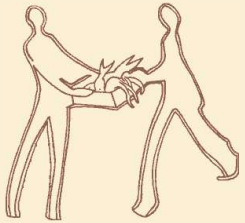
Fonte: Hannesson (2003)

“as práticas atuais de cultivo de camarão e peixes muito carnívoros não é sustentável, mas os cultivos menos intensivos e multiespecíficos podem reduzir o desperdício, aumentar a disponibilidade de alimento, gerar empregos e renda para as camadas mais pobres da população mundial”

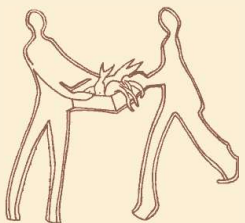
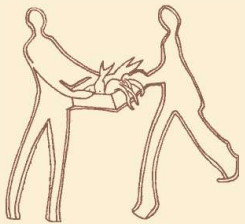
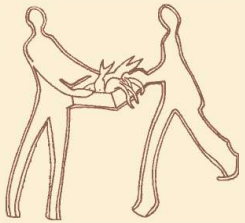
Naylor (2000)



conclusões



- o histórico de desenvolvimento da pesca, no Brasil e no mundo, indica que os investimentos e subsídios públicos direcionados ao aumento da produção, desequilibraram a relação da atividade com o ambiente
- a pesca artesanal, diferente da pesca industrial, é uma atividade ecologicamente sustentável e de alto retorno socioeconômico
- não será possível desenvolver a aquicultura empresarial, às custas do capital natural da pesca extrativista
- o desenvolvimento da aquicultura só será sustentável se for direcionada para pequenos produtores (pescadores e agricultores familiares); com baixa tecnologia; usando espécies nativas da bacia hidrográfica; com aproveitamento dos recursos naturais do ambiente, em cultivos multiespecíficos (várias espécies criadas juntas)



literatura de referência

- AGOSTINHO, A.A; JULIO JR., H.F. 1996. Ameaça ecológica. Peixes de outras águas. *Ciência Hoje*, 21 (124): 36-44.
- ALVES, C.B.M.; VONO, V.; VIEIRA, F. 1999. Presence of the walking catfish *Clarias gariepinus*(Burchell) (Siluriformes, Clariidae) in Minas Gerais state hydrographic basins, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 16(1):259-263.
- AMARASINGHE, U. S.; DUNCAN, A.; MOREAU, J.; SCHIEMER, F.; SIMON, D.; VIJVERBERG, J. 2001. Promotion of sustainable capture fisheries and aquaculture in Asian reservoirs and lakes. *Hydrobiologia*, volume 458, págs. 181-190.
- BAREL, C. D. N., DORIT, R., GREENWOOD, P. H., FRYER, G., HUGHES, N., JACKSON, P. B. N., KAWANABE, H., LOWE-McCONNELL, R. H., NAGOSHI, M., RIBBINCK, A. J., TREWEVAS, E., WITTE, F., YAMAOKA, K. 1985. Destruction of fisheries in Africa's lakes. *Nature*, 315(2):19-20.
- BENNETT, D.H. 1999. So many predatory resident fishes-What needs to be done? In ODFW and NMFS. 1999. Management Implications of Co-occurring Native and Introduced Fishes.: Proceedings of the Workshop. October 27-28, 1998, Portland, Oregon.
- CASEY, J.; MYERS, R. 1998. Near extinction of a large, widely distributed fish. *Science*, volume 281, págs. 690-692.
- CLOSE, D.A.; FITZPATRICK, M.S; LI, H.W. 2002. The Ecological and Cultural Importance of a Species at Risk of Extinction, Pacific Lamprey. *Fisheries*, v.27, n.7, p. 19-25.
- CORTENAY JR., W.R.; TAYLOR, J.N. 1984. The exotic ichthyofauna of the contiguous United States with preliminary observations on intranational transplants. *EIFAC Tech. Pap.* 42:466-487.
- COURTENAY JR. , W.R.; MOYLE, P.B. 1992. Crimes Against Biodiversity: The Lasting Legacy of Fish Introductions. *Trans. 57th N.A. Wild & Nat. Res. Conf.* : 365-372.
- COURTENAY, W. R. 1993. Biological pollution through fish introductions, pp 35-61. In: B. N. McKNIGHT (ed.) *Biological pollution: the control and impact of invasive exotic species*. Indiana Academic Sciences.
- DIAS-NETO, J.; DORNELLES, L. D. C. 1997. Diagnóstico da pesca marítima do Brasil., volume 20 de Coleção Meio Ambiente, Série Estudos da Pesca. Brasília: IBAMA. 166 p.
- DIEGUES, A. C. S.; ARRUDA, R. S. 2001. Saberes Tradicionais e Biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 176 p.
- DULVY. N. K.; SADOVY. Y.; REYNOLDS. I. D. 2003. Extinction vulnerability in marine populations. *Fish and*

literatura de referência

- FAO. 1996. Precautionary approach to capture fisheries and species introductions. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries 2, Food and Agriculture Organization, Rome. 60 p.
- FAO. 2002. The State of World Fisheries and Aquaculture. Rome: FAO - Food and Agriculture Organization. 150 p. [www.fao.org]
- FROESE, R; PAULY, D. (eds). 2003. FishBase. World Wide Web electronic publication, version 14 August 2003 GAO - United States [www.fishbase.org]
- FUNDAÇÃO BIO-RIO; ET AL. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. Rel. téc., MMA/SBF, Brasília. 72 p.
- HANNESSON, R. 1996. Fisheries Mismanagement: The case of the North Atlantic Cod. Fishing News Books. 160 p.
- HANNESSON, R. 2003. Aquaculture and fisheries. Marine Policy, volume 27, págs. 169-178.
- HARDIN, G. 1968. The tragedy of commons. Science, volume 162, págs. 1243-1248.
- ICES (International Council for the Exploration of the Sea). 1995. Code of Practice on the Introductions and Transfers of Marine Organisms, september, 1995.
- IDB. 1998. Coastal and marine resources management in latin america and the caribbean. A strategy background paper. Inter-American Development Bank Document. 57 p.
- KASULO, V. 2000. The impact of invasive species in African lakes. In: Perrings, C., Williamson, M. & Dalmazzone, S. (eds.) The Economics of Biological Invasions. Edward Elgar, Cheltenham, UK. p. 183-195.
- KAUSHIK, S.J. 1989. Use of alternative protein sources for intensive rearing of carnivorous fishes. In: SHIAU, S.Y. (Ed). Progress in Fish Nutrition. Proceedings of the Fish Nutrition Symposium, Semptember 6-7, 1989, Keelung, Taiwan ROC, p: 181-208.
- LUDWIG, D.; HILBORN, R.; WALTERS, C. 1993. Uncertainty, resource exploitation, and conservation: lessons from history. Science, volume 260, págs. 17,36.
- MANSUR, M.C.D.; SANTOS, C.P. DOS; DARRIGRAN, G.; HEYDRICH, I.; CALIL, C.T.; CARDOSO, F.R. 2003. Primeiros dados quali-quantitativos do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker), no Deltado Jacuí, no Lago Guaíba e na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. Revista Brasileira de Zoologia, 20(1):75-84.

literatura de referência

- MARQUES, A.A.B.; FONTANA, C.S.; VÉLEZ, E.; BENCKE, G.A.; SCHNEIDER, M.; REIS, R.E. 2002. Lista das Espécies de Fauna Ameaçadas de Extinção do Rio Grande do Sul. Decreto nº 41.672 de 11 de junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT/ PUCRS/PANGEA, 2002. 52p.
- MARSH, P.C.; BROOKS, J.E. 1989. Predation by ictalurid catfishes as a deterrent to re-establishment of hatchery-reared razorback suckers. *The Southwestern Naturalist*, 34(2):188-195.
- MMA. 1997. Diretrizes ambientais para o setor pesqueiro. Diagnóstico e diretrizes para a pesca marítima. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal., Brasília. 1997. 124 p.
- MOYLE, P. B., WILLIAMS, J. E. 1990. Biodiversity loss in the temperate zone: decline of the native fish fauna of California. *Conservation Biology*, 4(3): 275-284.
- MOYLE, P. B.; LEIDY, R. A. 1992. *Conservation Biology, the theory and practice of nature conservation, preservation and management.*, Chapman and Hall, cap. Loss of biodiversity in aquatic ecosystems: evidence from fish faunas. págs. 127-169.
- MUSICK, J. A.; BERKELEY, S. A.; CAILLIET, G. M.; CAMHI, M.; HUNTSMAN, G.; NAMMACK, M.; WARREN, M. L. 2000. Protection of marine fish stocks at risk of extinction. *Fisheries*, volume 25, no 3, págs. 6-8.
- NAYLOR, R. L.; GOLDBURG, R. J.; PRIMAVERA, J.; KAUTSKY, N.; BEVERIDGE, M.C.M.; CLAY, J.; FOLKE, C.; LUBCHENCO, J.; MOONEY, H.; TROELL, M. 2000. Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature* número 405, págs. 1017-1024
- NAYLOR, R. L.; GOLDBURG, R. J.; PRIMAVERA, J.; KAUTSKY, N.; BEVERIDGE, M.C.M.; CLAY, J.; FOLKE, C.; LUBCHENCO, J.; MOONEY, H.; TROELL, M. 2001. Effects of Aquaculture on World Fish Supplies. *Issues in Ecology* (8): 1-12.
- NAYLOR, R.L.; WILLIAMS, S. L.; STRONG, D.L. 2001. Aquaculture - A Gateway for Exotic Species. *Science*, v.294, p. 1655-1656.
- ORSI, M.L.; AGOSTINHO, A.A. 1999. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia o Rio Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 16(2):557-560.
- PANAYOTOU, T. 1982. Management concepts for small-scale fisheries: economic and social aspects. FAO Fisheries Technical Paper 228. 53 p.

literatura de referência

- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature*, volume 374. 1995, págs. 255-257.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; DALSGAARD, J.; FROESE, R.; TORRES JR, F. 1998. Fishing down marine food webs. *Science*, volume 279, págs. 860-863.
- PESQUISA FAPESP. 2003. Os limites do mar. *Revista Pesquisa FAPESP*, volume 83, págs. 32-37.
- TACON, A. G. J. 1996. Feeding tomorrow's fish. *World Aquaculture* 27, págs. 20-32.
- TACON, A.G.J. 1994b. Feed ingredients for carnivorous fish species. Alternatives to fishmeal and other fisheries resources. *FAO Fisheries Circular* 881, 35 p.
- TAKAHASHI, N. S. 2003. Nutrição em peixes. Documento "on-line"
<http://www.setorpesqueiro.com.br/aquicultura/nutricao.asp>
- THOMPSON, D. 1980. Conflict within the fishing industry. *ICLARM Newsl.*, 3(3): 3-4.
- TOWNSEND, C.R.; WINTERBOURN, M.J. 1992. Assessment of the Environmental Risk Posed by an Exotic Fish: The Proposed Introduction of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) to New Zealand. *Conservation Biology*, 6 (2): 273-82.
- WALDIGE, V.; CASEIRO, A. 2004. A indústria de rações: Situação atual e perspectivas. *Panorama da AQUICULTURA*, 14 (81): 27-32.
- WELCOMME, R.I. 1988. International Introductions of inland aquatic species. *FAO Fisheries Technical Papers* (294), 318p.
- World Feed Panorama. 1993. Commercial feed consolidation, integrated expansion. *Feed International*, 14;4-8