

# DENSIDADES DE PIRARUCU (*Arapaima gigas*, TELEOSTEI, OSTEOGLOSSIDAE) EM LAGOS DAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ E AMANÃ, AMAZONAS, BRASIL

Caroline Chaves Arantes<sup>1</sup>

Danielle Sequeira Garcez<sup>2</sup>

Leandro Castello<sup>3</sup>

## RESUMO

Nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, a pesca do pirarucu é feita de forma comanejada. Os pescadores locais realizam o levantamento das populações de pirarucu e, com o apoio do Instituto Mamirauá e órgãos governamentais utilizam esta informação para determinar as cotas de pesca. O levantamento é feito através das contagens dos indivíduos no momento da respiração aérea da espécie. Assim, este estudo têm por objetivo comunicar a experiência de Mamirauá em relação as densidades de pirarucus a partir da série histórica das contagens. Para tal, foram determinadas as áreas totais dos lagos a partir da imagem satélite e usadas às séries históricas disponíveis das contagens de pirarucus realizadas pelos pescadores. Os lagos monitorados por localidades apresentaram tendências gerais de crescimento populacional. Os aumentos percentuais nas densidades de pirarucu, do primeiro para o último ano de contagem, foram de: Jarauá (562, 881 km<sup>2</sup>) 525%, Tijuaca (248,293 km<sup>2</sup>) 169%, Maraã/Lago Preto (18,53 km<sup>2</sup>) 1039%, e Coraci (410,340 km<sup>2</sup>) 20%. As tendências de aumentos apontam para a atual eficácia do modelo de manejo contribuindo para a conservação da espécie. Isto em parte, porque o manejo em Mamirauá é realizado de modo adaptativo e participativo.

## PALAVRAS-CHAVE

Abundância relativa de *Arapaima gigas*. Pirarucu em lagos de várzea. Médio rio Solimões. Pesca manejada. Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã.

## ABSTRACT

At the Sustainable Development Reserves of Mamirauá and Amanã, the pirarucu fishery is co-managed. Local fishermen assess pirarucu populations and, with the help of the Mamirauá Institute and state government, use this information to establish fishing quotas. Surveys are possible by counts of individual coming to the surface to breath air. This study reports preliminary findings of pirarucu population densities in the areas within the reserves based on the time series built in the last years and on satellite imagery of the managed area. The populations of the pirarucu increased in most managed areas. The increase rates for each managed area relative to the last year for which data are available are: Jarauá (562.881 km<sup>2</sup>) 525%, Tijuaca (248.293 km<sup>2</sup>) 169%, Maraã/Lago Preto (18.53 km<sup>2</sup>) 1039%, and Coraci (410.340 km<sup>2</sup>) 20%. The data suggests that the management for conservation of pirarucus within the reserve is effective. In part, that is so due to the fact that the management is participatory and carried out in an adaptive strategy.

## KEYWORDS

Relative abundance of *Arapaima gigas*. Pirarucu in várzea floodplain. Management fishery. Mamirauá e Amanã Sustainable Development Reserves.

---

<sup>1</sup> Programa de Manejo de Pesca - IDSM. Pesquisadora (caroline@mamiraua.org.br).

<sup>2</sup> Programa de Manejo de Pesca - IDSM. Coordenadora.

<sup>3</sup> College of Environmental Science and Forestry, State University of New York, Syracuse, NY, Estados Unidos. Pesquisador associado ao IDSM.

## INTRODUÇÃO

O pirarucu é uma espécie de peixe muito apreciada e com grande aceitação de mercado regional. É explorado na Amazônia desde o século XVIII (VERÍSSIMO, 1859), tendo sido na região uma das espécies mais comercializadas durante a segunda metade do século XIX (SANTOS, 2005; MÉRONA, 1993). A partir da década de 1970 estudos citam a espécie como importante nos desembarques pesqueiros e na comercialização em mercados dos principais centros urbanos da Amazônia brasileira (VERÍSSIMO, 1895; MENEZES, 1951; PETREIRE JR, 1978a; 1978b, SMITH 1979; GOULDING, 1979; 1980; CROSSA; PETREIRE, 1999). Alguns destes estudos avaliaram os tamanhos dos pirarucus, com base em informações indiretas como por exemplo: dados de desembarque e comercialização, medidas de línguas e mantas, e indicaram que o recurso encontrou-se sobrexplorado em diversas partes da bacia amazônica.

Uma das formas em se tentar conter a exploração descontrolada do pirarucu foi através de implementação de medidas restritivas adotadas pelo Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), estipulando tamanhos mínimos de captura, período de defeso reprodutivo, além de permitir as capturas apenas em áreas provenientes de manejo ou produzidas em cativeiro.

Na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, a pesca de pirarucu é feita de forma manejada desde 1998. As estimativas da abundância de pirarucu são obtidas de forma direta pelos próprios pescadores envolvidos no processo de manejo. Estes calculam a quantidade de pirarucus em determinada área, através da contagem dos indivíduos no momento da respiração aérea do peixe (“boiada”) (CASTELLO 2004; VIANNA *et. al.*, 2003; VIANNA *et. al.*, 2004; ARANTES *et al.*, em preparação).

Esta metodologia de contagem tem sido a base para o monitoramento das abundâncias de pirarucu, nas localidades que realizam a pesca manejada da espécie nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã. Assim, este estudo teve como objetivo comunicar a experiência do Mamirauá com relação às contagens de pirarucu realizadas pelos pescadores destas localidades. Dessa forma, esta comunicação apresentará (a) dados de densidades populacionais de pirarucus, (b) uma revisão das tendências das abundâncias na região, e (c) os principais fatores afetando a qualidade da informação.

## METODOLOGIA

Imagens LANDSAT-5 (CHEIA; 1990) forneceram as áreas totais dos lagos dos setores (Jarauá, Tijuaca e Coraci) e/ou localidades (complexo do lago Preto/ município de Maraã) onde ocorrem pescarias manejadas de pirarucus, nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã (3.83491° S e 66.06713° W e 3.83432° S e 64.51984° W). Foram utilizadas as áreas totais de cada localidade, por serem caracterizadas como ambientes de várzea, portanto, sujeitas à alagações anuais.

Para determinar as densidades de pirarucu ( $n^{\circ}$  de indivíduos/km<sup>2</sup>) foram utilizadas as contagens anuais realizadas pelos pescadores, ao longo dos anos de manejo da espécie (Figura 1; Tabela 1).

A metodologia de contagem distingue os indivíduos de pirarucu por classes de tamanho, sendo os menores de 1,5 m de comprimento total considerados juvenis, e os maiores de 1,5 m de comprimento total, considerados adultos, segundo Castello (2004). As contagens são realizadas pelos pescadores em todos os corpos hídricos pertencentes à área de uso do setor.

# UAKARI

Densidades de pirarucu em lagos das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã

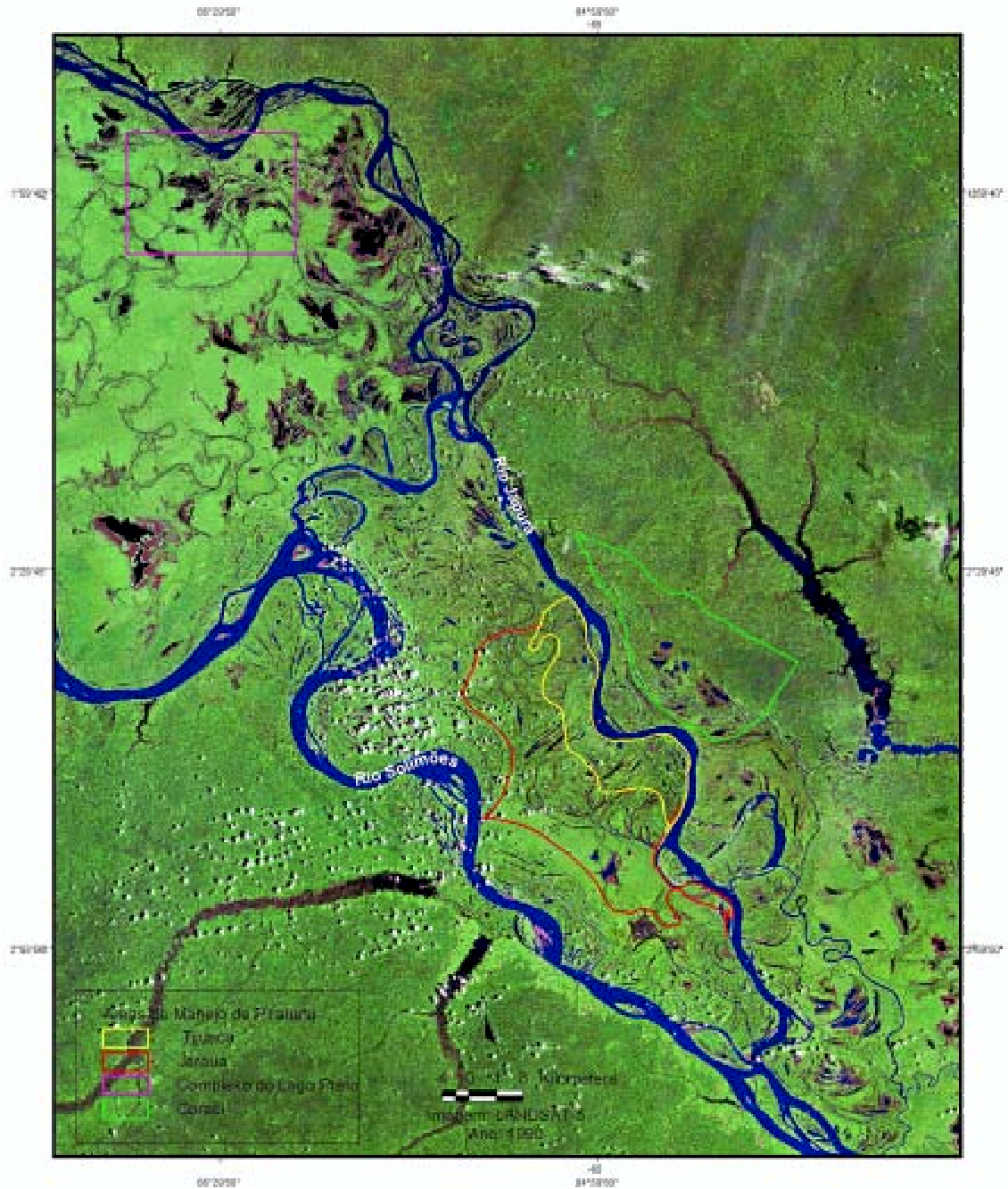


Figura 1. Áreas onde ocorrem a pescarias manejadas e as contagens do pirarucu nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã.

# UAKARI

Densidades de pirarucu em lagos das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã

Tabela 1. Área total e anos existentes de contagem de pirarucus realizadas pelos pescadores, por setor ou localidade.

Setor	Área total (km <sup>2</sup> )	Anos de contagens
Jarauá	562,881	1999 a 2005
Tijuaca	248,293	2001 a 2005
Coraci	410,440	2002 a 2005
Maraã (complexo do lago preto)	18,580	2002 a 2005

## RESULTADOS

Todas as localidades apresentaram aumentos nas densidades de pirarucu em ambas categorias (juvenil e adulto), quando comparadas ao primeiro ano de pesca manejada. No entanto, em alguns anos ocorreram leves declínios nas densidades destas categorias (Tabela 2).

Quando analisada a densidade de pirarucus pela soma de ambas as categorias, todas as localidades apresentaram tendências gerais de aumento (Figura 2).

Em cada localidade, os aumentos percentuais nas densidades de pirarucu, do primeiro para o último ano de contagem, foram de: 525% no Jarauá, 169% no Tijuaca, 1039% no complexo do lago Preto/Maraã e 20% no Coraci.

## DISCUSSÃO

A situação dos estoques de pirarucu em determinadas áreas da RDSM, entre os anos de 1993 e 1999, foi avaliada por Queiroz e Sardinha (1999). Assim como registrado para outras áreas da bacia Amazônica, estes autores também demonstraram tendências à sobrepesca por recrutamento e indícios de sobrepesca por crescimento da espécie nesta Reserva. Previram então, que a produção tenderia a sofrer um colapso e uma redução à metade populacional até o ano de 2007. Assim, sugeriram medidas restritivas à pesca do pirarucu, as quais subsidiaram o plano de manejo que regulamenta a captura da espécie na RDS Mamirauá desde 1998 (MAMIRAUÁ, 1996; VIANNA *et al.*, 2003 e 2004).

As contagens realizadas pelos pescadores neste sistema de manejo, mostram ser uma importante etapa do processo deste sistema. Após sete anos de desenvolvimento do modelo de pesca manejada do pirarucu na RDS Mamirauá, as contagens realizadas pelos pescadores apontam tendências de recuperação das densidades da espécie nesta Reserva, e na Reserva Amanã.

Ressalta-se, que algumas questões que podem dificultar a realização das contagens ou até

Tabela 2. Variação das densidades populacionais de pirarucu ao longo dos anos de contagens, por localidade.

Ano	Indivíduos por km <sup>2</sup> de área de várzea							
	Jarauá		Tijuaca		Maraã		Coraci	
	Juvenis	Adultos	Juvenis	Adultos	Juvenis	Adultos	Juvenis	Adultos
1999	3,82	0,64						
2000	5,30	1,77						
2001	10,48	2,56	2,73	1,10	120,48	71,57		
2002	13,52	7,32	2,97	1,32	205,84	144,41	2,31	2,31
2003	12,96	7,69	2,33	1,45	294,13	395,00	2,72	2,16
2004	12,72	5,57	8,13	5,88	374,23	456,38	2,65	2,09
2005	15,21	12,63	5,86	4,43	1327,54	1067,36	3,14	2,40

# UAKARI

Densidades de pirarucu em lagos das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã

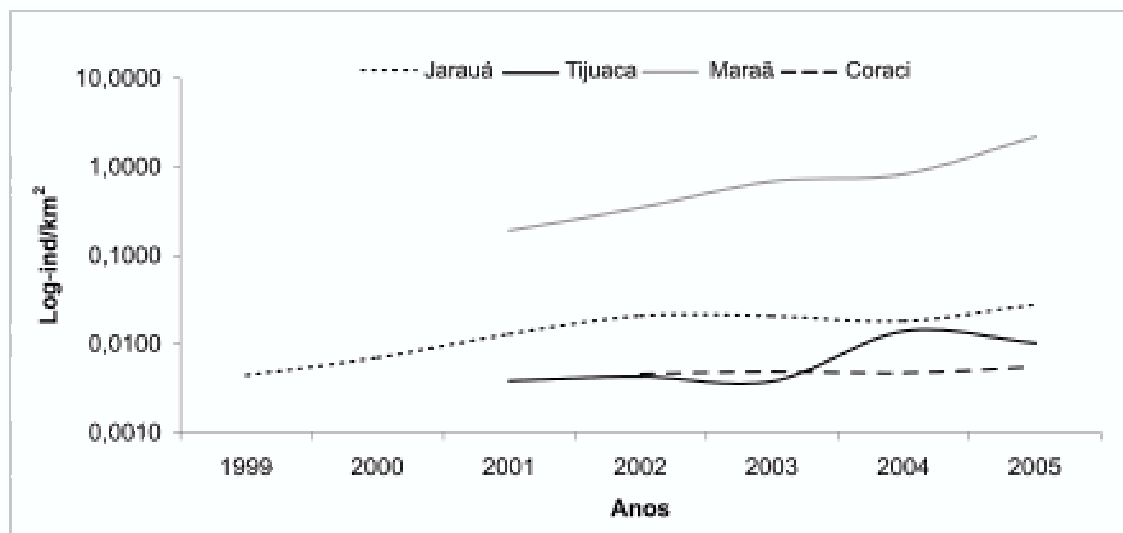


Figura 2. Densidades populacionais de pirarucu ao longo dos anos de contagem, por localidade (nº de ind/km<sup>2</sup> logaritimizados).

mesmo influenciar diretamente a qualidade das informações provenientes das mesmas, sendo estas: a pressão da pesca ilegal sobre o recurso; as dificuldades enfrentadas à realização das contagens pelos pescadores, devido a flutuações do nível da água; a não disponibilidade de pescadores experientes à realizá-las.

As flutuações nas densidades de pirarucu nas regiões de manejo de Mamirauá, podem ter sido influenciadas também entre outros fatores, por estes citados. Assim, nos anos em que as contagens apontaram declínios populacionais - Jarauá de 2002 a 2004 (ocorreu declínio de 2 ind/Km<sup>2</sup>); Tijuaca de 2003 para 2004 (de 0,50 ind/Km<sup>2</sup>) Coraci de 2003 para 2004 (de 0, 15 ind/Km<sup>2</sup>) – os relatos feitos pelos pescadores e comunitários, além de observações dos autores e extensionistas em campo, demonstraram a ocorrência de um ou mais, desses acontecimentos no período de realização das contagens.

Apesar dos esforços legais e da fiscalização, a pesca ilegal continua sendo um problema para o desenvolvimento dos sistemas de manejo do

pirarucu. Esta atividade pode ter interferido diretamente nos resultados das contagens do Jarauá. A redução populacional verificada entre os anos de 2003 e 2004 nesta localidade pode se dever, entre outros fatores, a que um lago da região foi pescado ilegalmente por um grupo pescadores, assim, além da própria pressão da pesca, os pescadores locais relataram que alguns peixes se dispersaram para outras áreas. Isto parece ter sido a principal causa de uma diminuição em mais de 1.000 pirarucus somente neste ambiente.

Além disso, todos os anos os pescadores enfrentam imprevistos durante a realização das contagens. Isto se deve, principalmente porque na Amazônia há uma sazonalidade na atividade de pesca determinada pelo ciclo hidrológico, o qual promove mudanças na abundância e distribuição dos espécimes (MERONA; BITTENCOURT, 1993; RUFFINO; ISAAC, 1994; McGRATH *et al.*, 1998). Da mesma forma, as contagens também são influenciadas diretamente pelo nível da água. Idealmente, estas deveriam ser realizadas na

# UAKARI

Densidades de pirarucu em lagos das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã

época da seca (setembro a novembro) assim que os lagos ficassem isolados. Isto porque não havendo movimentação do pirarucu entre o canal principal e os lagos, diminui-se a possibilidade do mesmo indivíduo ser contado mais de uma vez. Por outro lado, níveis da água demasiadamente baixos dificultam ou mesmo impedem o acesso a alguns lagos. Ainda, níveis de água muito altos mesmo durante o período de vazante-seca, dificultam a observação dos indivíduos de pirarucu pelos pescadores. Isto porque os peixes podem se dispersar, ou se abrigarem na vegetação. Este fato foi citado como ocorrido pelos pescadores em todas as regiões de manejo da RDS Mamirauá e Amanã no ano de 2004.

Mesmo com variação nas densidades populacionais de pirarucu ao longo dos anos, as tendências de aumentos apontam para a atual eficácia do modelo de manejo na contribuição para a conservação da espécie (VIANNA, 2003; 2004; ARANTES; GARCEZ, 2006a). Isto se deve, em parte, porque o manejo de pirarucu em Mamirauá é realizado de modo adaptativo (WALTERS, 1986) e participativo (FERRER, 1989; HARTMANN, 1992 *apud* BATISTA 1998; MAMIRAUÁ, 1996; VIANA, 2003; 2004), com regras internas e sistemas de fiscalização. De fato, para garantir a eficácia dos modelos adotados, Hilborn e Walters (1992) apontam que o manejo pesqueiro deve considerar aspectos da dinâmica social dos pescadores, e não somente o rendimento máximo sustentável das pescarias. Desta forma, o monitoramento das densidades de pirarucus, que é realizado pelos próprios pescadores, além de gerar informações de uso direto, valoriza o conhecimento tradicional, engajando os comunitários ainda mais no processo de manejo (VIANNA, 2003; ARANTES; GARCEZ, 2006b; ARANTES *et al.*, em preparação).

O aumento das séries históricas de monitoramento das populações de pirarucu, avaliações periódicas

da qualidade das contagens, desenvolvimento nas ferramentas de informação geográfica, além de estudos sobre aspectos biológicos, ecológicos e pesqueiros de pirarucu, contribuirão com novas informações, úteis para a continuidade e aperfeiçoamento do sistema de manejo da espécie.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os envolvidos no manejo comunitário do pirarucu em Mamirauá, à Marilene, do SIG/IDSM, ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Conselho Nacional de Pesquisa, Petrobrás, Fundação Moore, e Ministério da Ciência e Tecnologia pelo apoio logístico e financeiro à este estudo.

## REFERÊNCIAS

- ARANTES, C. C.; CASTELLO L.; GARCEZ, D. *em preparação*. Avaliação das contagens de pirarucus (*Arapaima gigas*) em Mamirauá, Amazonas, Brasil, e implicações para o manejo pesqueiro da espécie.
- ARANTES, C. C.; GARCEZ, D. 2006a. Densidades de pirarucu (*Arapaima gigas*: Teleostei, Osteoglossidae) em regiões de manejo nas Reservas Mamirauá e Amanã, Amazonas, Brasil. *In*: III **Simpósio Interno de Monitoramento, Tefé, Amazonas, Brasil**.
- ARANTES, C. C.; GARCEZ, D. 2006b. Avaliação das contagens de pirarucu (*Arapaima gigas*: Teleostei, Osteoglossidae) realizadas por pescadores das Reservas Mamirauá e Amanã e implicações para o manejo. *In*: III **Simpósio Interno de Monitoramento, Tefé, Amazonas, Brasil**.
- BATISTA, V. S. 1998. Distribuição, dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros da Amazônia Central. Tese de Doutorado. Manaus: INPA/FUA. 282 p.
- CASTELLO L. 2004. A method to count pirarucu: fishers, assessment and management. **North American Journal of Fisheries Management** 24:379-389.

# UAKARI

Densidades de pirarucu em lagos das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã

- GOUDING, M. 1979. Ecologia da pesca do rio Madeira. 172 p.
- GOUDING, M. 1980. The fishes and the forest. University of California Press. Berkeley. 280 p.
- HILBORN, R. & WALTERS, C. J. 1992. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. Routledge, Chapman & Hall. United States of America. 570p.
- MAMIRAUÁ: Plano de Manejo. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá, SCM, 1996.
- McGrath, D. G.; Lopes, da S. U & Crossa, N. M. M. 1998. A traditional floodplaining fishery of the lower Amazon River, Brazil. *Naga, The ICLARM Quarterly*. p. 4-11.
- MENEZES, R. S. 1951. Notas biológicas e econômicas sobre o pirarucu Serv. de Info. Agric. **Serie de estudos Técnicos**, n.3. 152 p. Rio de Janeiro.
- MERONA, B. de. 1993. Pesca e ecologia dos recursos aquáticos na Amazônia. In: FURTADO, L; LEITÃO W. e FIUZA. A Orgs. **Povos das águas: realidade e perspectivas na Amazônia**. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém.p. 159-186.
- MERONA, B. de & BITTENCOURT, M. M. 1993. Factors and constraints of the commercial fishing activity in the central Amazon - a case-study of a floodplain lake (the Lago-do-Rei, Amazon, Brazil). **Amazoniana-Limnologia et Oecologia Regionalis Systemae Fluminis**. Amazonas. 12: (3-4) 443-465.
- PETRERE Jr., M. 1978. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazonas. II. Locais e aparelhos de captura e estatística de desembarque. **Acta Amazonica**. 8 (Supl. 2): 1-54.
- QUEIROZ, H.L; SARDINHA, A.D. A preservação e o uso sustentado dos pirarucus (*Arapaima gigas*, Osteoglossidae) em Mamirauá. In: QUEIROZ, H.L. e CRAMPTON, W.G.R. (orgs.). **Estratégias para manejo dos recursos pesqueiros em Mamirauá**. Brasília: SCM; CNPq/MCT, 1999, 208p.
- SANTOS, G.M.; SANTOS, A.C.M. 2005 Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19; n.54, p.165-182. (Dossiê Amazônia brasileira II).
- SMITH, N.J.H. 1979. **A pesca no rio Amazonas Manaus**, CNPQ/INPA, 154p.
- VIANA J. P; DAMASCENO, J. M. B.; CASTELLO, L. 2003. **Desenvolvimiento de la pesca comunitaria en la Reserva de Desenvolvimento Sostenible Mamirauá**. In: CAMPOS-ROZO C.; Ulloa, A. (eds). **Fauna Socializada, Tendencias en el manejo participativo de la fauna en America Latina**. Bogotá: Fundacion Natura; MacArthur Foundation; Instituto Colombiano de Antropologia e Historia. p. 335-351.
- VIANA, J. P; et al. **Economic Incentives for Sustainable Community Management of fishery Resources in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brasil**. In: SILVIUS, K.M.; BODMER, R. e FRAGOSO, J.M.V (eds.). **People in Nature: wildlife conservation in South and Central América**. New York: Columbia University Press, 2004, p. 139 – 154.
- RUFFINO, M. L. & ISAAC, V. J. 1994. **Las pesquerias del bajo Amazonas: problemas de manejo y desarrollo**. Acta Biologica. Venezuela, 15 (2): 37-46.
- VERÍSSIMO, J. 1895. **A pesca na Amazônia**. Livraria Clássica Francisco Alves. Rio de Janeiro, 206 p.
- WALTERS, C.J. 1986. **Adaptive management of renewable resources**. MacMillan Publ. Co., New York, NY. 374p.