

Uso do sensoriamento remoto para mapeamento dos lagos de acordo de pesca no estado do Amazonas – AM.

Willer Hermeto Almeida Pinto¹
Marcelo Bassols Raseira²
Carlos Benedito da Silva Santana³

¹ Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;
Av. Ministro João Gonçalves s/n Distrito Industrial- Manaus-AM, Brasil
willer.pinto@ibama.gov.br

² Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO
Avenida do Turismo, 1350 Tarumã – Manaus-AM, Brasil
marcelo.raseira@icmbio.gov.br

³ Sistema de Proteção da Amazônia - SIPAM
Avenida do Turismo, 1350 Tarumã – Manaus-AM, Brasil
carlos.soares@sipam.gov.br

Abstract

Fisheries in the Amazon can be divided in five categories: artisanal, commercial, industrial, sporting and ornamental fisheries. Restrictions to fishing in certain areas or in closed bodies of water are used mainly by riverside communities to avoid reduction of fisheries resources of freshwater systems used for their subsistence. The mapping of different lakes to implement participatory management among communities is of great importance for a better understanding of the region. Given this context, the present work had the objective of using remote sensing techniques to limit and map fishing lakes in the State of Amazonas. Thus, the method used to map the lakes to help fishing management was made through satellite imaging and with the participation of fishermen from the communities involved in the process of delimitating the different types of managed lakes. The results obtained in this work demonstrate that in order to use of remote sensing to map fishing lakes, we need a strong involvement of the communities and that the use of this methodology has contributed significantly to control fishing stocks in lakes, as well as raising the income of workers involved in the process. Ultimately, the techniques used were of fundamental importance to involve the communities in the fishing activities, since we were able to unite economic development with species conservation.

Palavras – chave: fisheries resources, fishery management, species conservation, recursos pesqueiros, manejo de pesca, preservação das espécies.

1. Introdução

O manejo dos recursos pesqueiros tem sido um desafio na Amazônia de modo geral, visto que a diferença da região em relação às demais regiões brasileiras, tanto pelas riquezas de espécies exploradas, quanto pela quantidade de pescado capturado e, pela dependência das populações tradicionais que utilizam essa atividade (Barthem & Fabr , 2004). Considerando que o manejo dos recursos refere-se aos estudos e aos procedimentos para viabilizar a utiliza o ótima e sustentada dos recursos naturais. (Batista; Isaac; Viana, 2004). Nas áreas de várzea, a pesca   a principal atividade econ mica e a principal forma de obten o de proteína animal na bacia amazônica. Dela dependem inúmeros ribeirinhos que vivem ao longo das áreas marginais de rios e lagos, além de gerar empregos indiretos na produ o e comercializa o de seus insumos básicos e na comercializa o de insumos produzidos (Fischer et al., 1992).

O peixe é tradicionalmente a mais abundante e a principal fonte de proteína animal das populações ribeirinhas. No Amazonas e Solimões, 40% da pesca são comercializados e 60% são para próprio consumo, cada pessoa consome em média entre 368g a 500g de peixe por dia (Santos, 2004). A atividade pesqueira na Amazônia pode ser dividida em cinco categorias: pesca de subsistência, pesca comercial, pesca industrial, pesca ornamental e pesca esportiva (Barthem et al., 1997). A renda gerada pelo setor pesqueiro na Amazônia, considerando somente o rio Amazonas está estimada em R\$ 472 milhões, sendo que 48% desse total são gerados pelos frigoríficos, 18% pela pesca artesanal e 16% pelos pescadores comerciais. As feiras são responsáveis por 9% (Almeida et al., 2002).

Restrições à captura em determinadas áreas ou em corpos de água fechados são utilizadas principalmente por comunidades ribeirinhas para evitar a depleção dos recursos pesqueiros nos sistemas lacustres que utilizam para se abastecer de pescado (McGrath, 1994; Isaac et al., 1998). O mapeamento dos diferentes lagos para efetivar o manejo participativo das comunidades é de fundamental importância para um melhor entendimento da região.

A análise de produtos de sensoriamento remoto na Amazônia é a técnica que ainda persiste como a principal ferramenta para desvendar os rincões dessa região relatados em diversos trabalhos como (Sternberg 1950, Almeida 1989, Franzinelli & Igreja 1990, Paradella et al 1996, Ferreira et al. 2007, Miranda et al. 2007, Ribeiro et al 2009). No entanto, grande parte desses estudos está relacionada à questão florestal, a geologia ou mesmo o uso e ocupação do solo, sendo que a utilização do sensoriamento remoto para questão pesqueira na Amazônia Continental tem sido pouco explorada.

Portanto, o uso do sensoriamento remoto para delimitação e mapeamento dos lagos do acordo de pesca no estado do Amazonas é de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável das comunidades envolvidas nesta atividade, pois consegue aliar o desenvolvimento econômico com a preservação das espécies envolvidas.

2. Metodologia de Trabalho

O procedimento metodológico adotado inclui as seguintes fases: 1) Levantamento dos dados de pesca nos município com acordo de pesca 2) Localização dos locais de pesca nas imagens com auxílio de cartas topográficas; 3) Trabalho de verificação in loco junto à comunidade e entidades envolvidas com a pesca em cada município envolvido com essa atividade; 4) Vetorização e mapeamento dos lagos com acordos de pesca e elaboração dos mapas.

Para atingir a metodologia proposta através do mapeamento participativo - processo de delimitação e caracterização de uma área a partir do conhecimento das pessoas que a habitam e fazem uso, enfim, conheçam a região. Busca o envolvimento do maior número de pessoas possível. Inicialmente, através da parceria com o Sistema de Proteção da Amazônia - SIPAM e com o Centro de Sensoriamento Remoto do Ibama em Brasília, foram obtidas imagens de satélite tanto do período de seca quanto de cheia. Optou-se pelo uso das imagens do período de seca como base de identificação dos lagos devido a uma maior facilidade de reconhecimento dos corpos d'água nesse período.

A área de estudo desta pesquisa corresponde aos acordos de pesca na calha principal do rio Solimões/Amazonas conforme a Figura 1. Esta área apresenta uma topografia com pequenas variações altimétricas em torno de 50 e 100m, sendo que o relevo é constituído por planícies fluviais e fluviolacustres. A geologia da área de planície é composta por aluviões fluviais holocênicos e para as áreas dissecadas encontram-se os sedimentos terciário-quaternário das formações Solimões e Alter do Chão. (Radam Brasil, 1978).

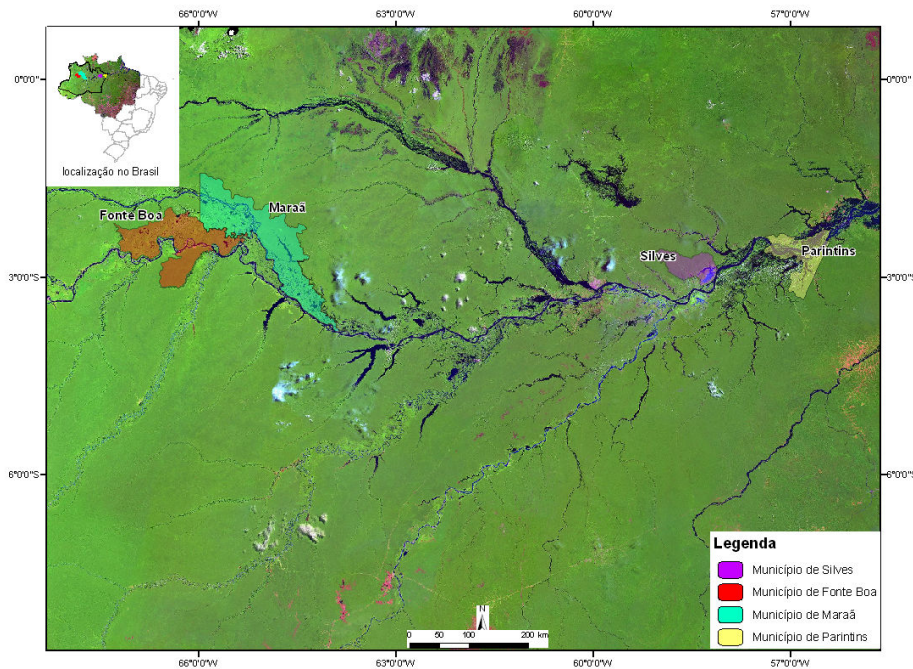


Figura 1- Mapa de localização dos acordos de pesca na calha do rio Solimões/Amazonas.

Este tipo de trabalho exigiu o uso das seguintes fontes de informações e de formato de dados:

a) Imagens digitais geradas pelo satélite Landsat-5 do sensor TM, referente às cenas 001-062, 002-062, 228-062, 229-062, 230-062, nas bandas 3, 4 e 5; em formato digital, com resolução radiométrica de 8 bits com resolução espacial de 30 metros e georreferenciadas.

b) Cartas topográficas na escala de 1:250.000, produzidas pela Divisão de Serviço Geográfico (DSG) do Exército Brasileiro e base digital 1:250.000 elaborada pelo IBGE/CISCEA – SIVAM Diretoria de Geociências 2002. Além desses materiais foi utilizado para a vetorização e elaboração dos mapas o software ArcGis 9.3.

3. Resultados e Discussões

O envolvimento participativo e organizado foi fator preponderante para as atividades de manejo, que incluíram a organização social, o mapeamento participativo, a vigilância dos lagos manejados e a captura e a comercialização do pescado. Também foi definida a tipologia de lagos para o manejo da pesca, com isso realizou-se o mapeamento através de levantamento junto aos pescadores utilizando GPS e imagens de satélite, os lagos foram definidos como sendo de preservação, manutenção e comercialização conforme a metodologia já adotada em outras áreas de manejo de pesca no estado do Amazonas.

Desta forma do total de lagos da área manejada no município de Fonte Boa na área do Maiana corresponde a 5457,3176 ha, sendo que 751,982 ha de lagos de preservação, 1982,3844 ha de lagos de manutenção e 2722,9512 de lagos de comercialização conforme a Figura2.

O resultado após três anos de manejo foi um incremento no número de pirarucus despescados de 387 no início do projeto em 2004 para 744 no ano de 2007, também houve um aumento no preço do quilo comercializado (que passou de R\$ 2,50 no início do projeto, para R\$ 3,10 ao seu término), e na renda familiar obtida, que chegou a ser de R\$ 921,40 (representando um acréscimo entorno de 100%). Com isso, houve melhora na qualidade de

vida das famílias envolvidas, que investiram o recurso proveniente do manejo na reforma e construção de habitações, compra de motores de propulsão, antenas parabólicas e novos utensílios de pesca, e maior investimento educacional nas crianças e nos jovens.

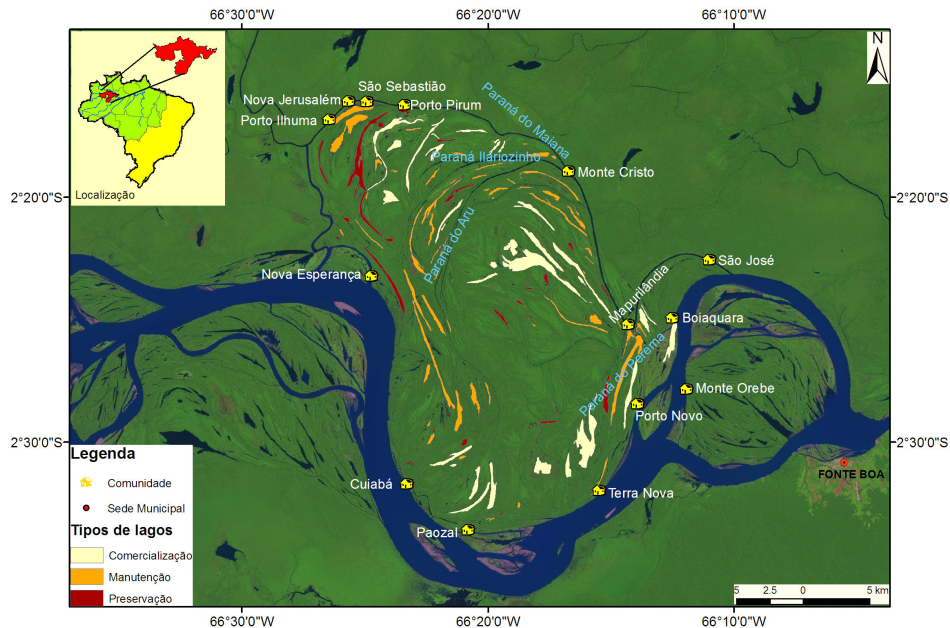


Figura 2- Mapa com os lagos manejados no município de Fonte Boa

No município de Silves o manejo dos recursos pesqueiros foram implementadas nos lagos Preto, Piramiri, Purema e Queimado. As definições dos lagos nesta área são de manutenção e preservação, sendo que neste período devido à baixa produtividade não foi identificado lago de comercialização neste local. O total da área manejada foi de 1.361 hectares, sendo que a vigilância destas áreas foi realizada pelos próprios comunitários, através de bases flutuantes de apoio no interior dos lagos. A Figura 3 mostra a área do manejo de pesca no município de Silves.

Como resultado do manejo dos recursos pesqueiros foram elaborados quatro acordos de pesca para a região e realizado um Fórum Municipal de Pesca para a discussão e implementação dos acordos. As medidas de manejo adotadas permitiram aumento na biomassa de peixes, no número de desovas de quelônios e na quantidade de aves piscívoras nos lagos manejados, o que indica redução no esforço da pesca e recuperação do estoque populacional de quelônios. No entanto, a ausência de um sistema de monitoramento sistemático das ações de manejo não permitiu uma melhor quantificação desses resultados.

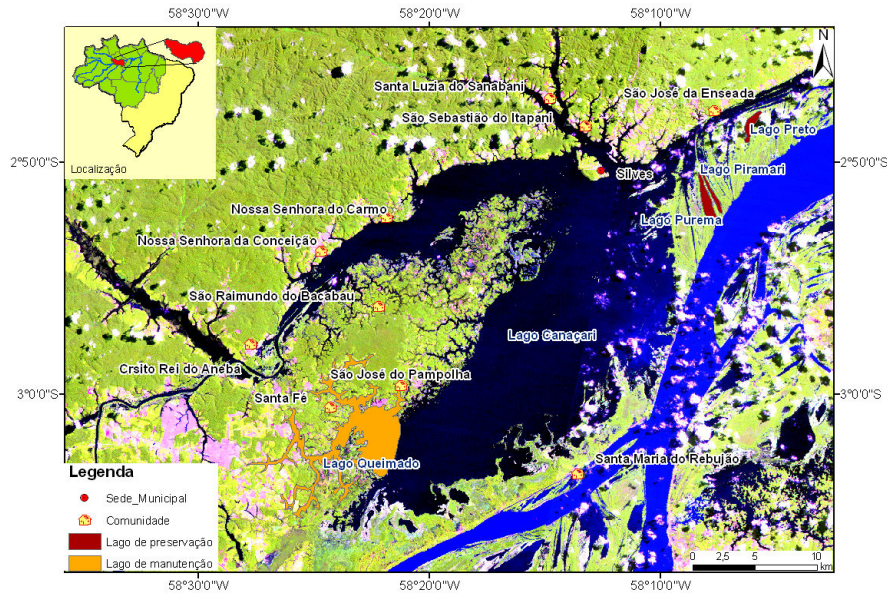


Figura 3- Mapa da área manejada de pesca no município de Silves.

O manejo dos lagos da região do Pantaleão no município de Maraã obedeceu aos critérios adotados com as três tipologias de lagos, ou seja, de preservação, manutenção e comercialização, sendo que os de preservação eram totalmente protegidos, os de manutenção eram abertos para os comunitários somente para a subsistência e os de comercialização permitiam qualquer atividade pesqueira, desde que dentro da legislação, conforme mostra a Figura 4. A área manejada dos lagos foi de aproximadamente 16.000 hectares, e foram envolvidos mais de 300 pescadores das Colônias de Pescadores de Tefé (Z- 4), Colônia de Pescadores de Alvarães (Z-23) e Maraã (Z-32) e a Associação de Pescadores do município de Uarini (ASPU), além de contar com a parceria da Gerência Executiva do Ibama de Tefé e do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM. Os principais resultados nesta área foi o mapeamento participativo e uma melhoria na organização social para a despesca nos lagos com regras de participação e penalidades.

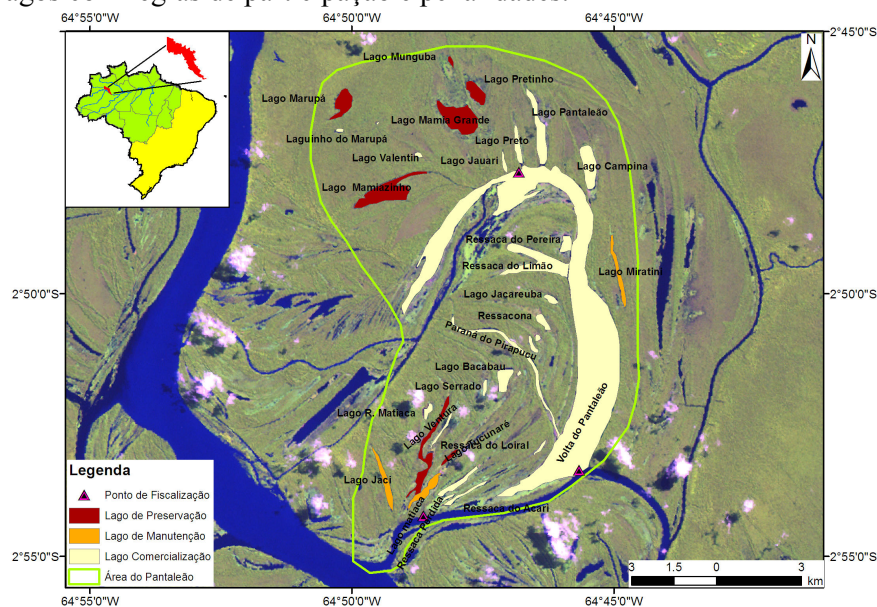


Figura 4- Mapa da área manejada do Pantaleão no município de Maraã.

Na área do Paraná de Parintins também teve um modelo de manejo de pesca semelhante aos demais descritos neste trabalho, sendo que no início desse processo eram apenas duas comunidades envolvidas, a do Perpetuo Socorro e a do Menino Deus. No entanto, durante as discussões houve o envolvimento de um maior número de comunidades, isto fez com que elevasse esse número para mais de 20 comunidades, sendo que as famílias envolvidas ficaram em torno de 460. A escolha dos lagos a serem manejados propiciou um melhor entendimento do acordo firmado e uma melhor vigilância dos lagos pelas comunidades envolvidas. Através do mapa com a localização dos lagos manejados cada comunidade sabia com exatidão os lagos que poderiam ser comercializados os pescados, proporcionando desta forma um maior controle do estoque pesqueiro nessa área e consequentemente um maior ganho para os comunitários. A Figura 5 mostra a área do acordo de pesca no município de Parintins.

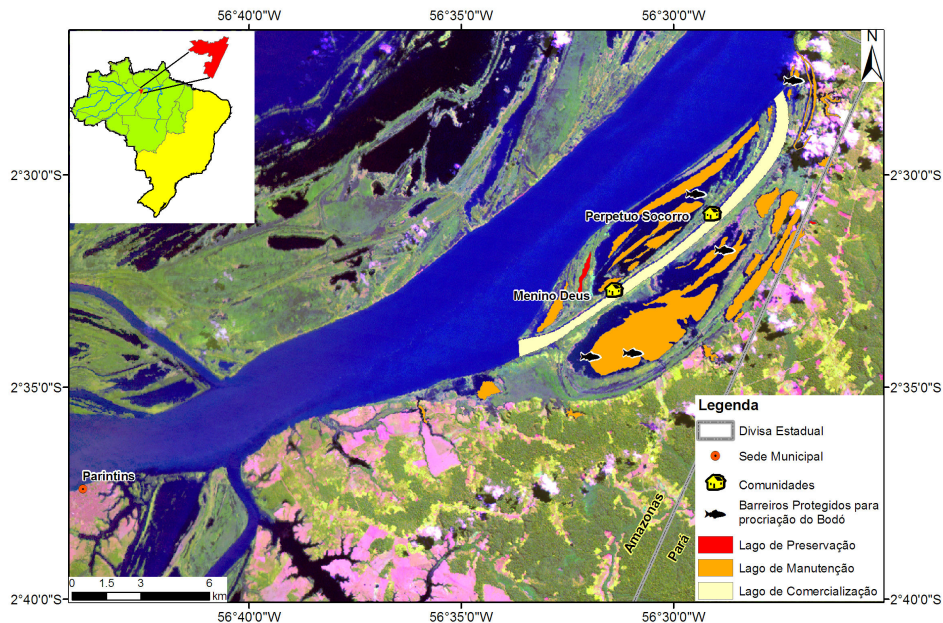


Figura 5- Mapa com os lagos manejados no Paraná de Parintins.

4. Conclusões

Apesar dos ótimos resultados do manejo nas áreas manejadas dos acordos de pesca no estado do Amazonas, provavelmente não é possível fazer replicações deste modelo para toda a Amazônia. De modo geral, as condições de produtividade lacustre na Amazônia não são similares às encontradas nesta região. No entanto a forma de mapeamento através de imagens de satélite para delimitação e classificação das tipologias de lagos pode ser aplicada em manejo de outras espécies da ictiofauna. Outro fator importante foi à troca de informações entre o conhecimento tradicional, obtido a partir da efetiva participação dos ribeirinhos nas diversas etapas do manejo, da participação da associação de pescadores das colônias de pescadores e do conhecimento técnico, proveniente do acompanhamento dos técnicos do Ibama, IDSFB e IDSM foi fundamental para o desenvolvimento deste modelo de manejo dos recursos pesqueiros. O manejo comunitário de lagos, com a utilização de acordos de pesca para regulamentação das normas de uso, necessita de forte envolvimento comunitário, eficiente sistema de monitoramento e amplo mecanismo de cogestão, envolvendo técnicos de institutos de pesquisas e representantes do poder público municipal, Ibama e colônias de pescadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, O.; AMARAL, L; LOPES, E. Renda familiar na várzea: atividades econômicas na várzea do baixo amazonas. IPAM. Santarém, 2002.

ALMEIDA W. S. de. Metodologia de Sensoriamento Remoto no Monitoramento de Modificações no Canal Fluvial e Atualização de Cartas Náuticas. 1989. 174p. (INPE-4863-TDL/374). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 1989.

BARTHEM, R. B. & FABRÉ, N.N. 1996. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira / Coordenado por Mauro Luis Ruffino. – Manaus: Ibama/ProVárzea, 2004.

BARTHEM, R. e GOULDING, M. 1997. The catfish connection: ecology, migration and conservation of Amazon predators. Columbia University Press, New York. 144 p.

BATISTA, V.S. ; Isaac, V. J.; ; Viana, J.P; Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira / Coordenado por Mauro Luis Ruffino. – Manaus: Ibama/ProVárzea, 2004.

FERREIRA, N. C. ; FERREIRA JR, Laerte Guimarães ; HUETE, A. R. ; MIZIARA, F. ; FERREIRA, Manuel Eduardo . Causas e Efeitos dos Desmatamentos na Amazônia: Uma análise a partir de dados orbitais, cartográficos e censitários. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis-SC. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos - SP : Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2007. v. 1. p. 6721-6728.

FISCHER, C.F.A.; CHAGAS, A.L.A. & DORNELLES, L.D.C. Pesca de águas interiores - Programa de Pesca Continental/Gerenciamento em Bacias Hidrográficas. IBAMA. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos de Pesca. Brasília, 1992.

FRANZINELLI E.; IGREJA H.L.S. Utilização do sensoriamento remoto na investigação na área do Baixo Rio Negro e Grande Manaus. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 6., 1990, Manaus. Anais... Manaus: UFAM, 1990, v. 3. p. 641-648.

ISAAC, V. J.; RUFFINO, M. L. & MCGRATH, D.G. 1998. The experience of community-based management of Middle Amazonian fisheries. paper presented at “Crossing Boundaries”, the Seventh Annual Conference of the International Association for 138 A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira the Study of Common Property, Vancouver, British Columbia, Canada, June 10-14.
<http://dlc.dlib.indiana.edu/documents/dir0/00/00/00/65/dlc-00000065-00/ isaac.pdf>.

MCGRATH, D. G.; CASTRO, F. & FUTEMMA, C. 1994. Reservas de lago e o manejo comunitário da pesca no Baixo Amazonas: Uma avaliação preliminar. pp. 389-402. In: D’Incao, M.A. & Silveira, I.M. (eds.). Amazônia e a crise da modernização. Publ. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.

MIRANDA, F.P., BEISL, C.H., CAMARGO, E. C. G. Textural Classification Of R99sar Data As An Aid To Flood Mapping In Coari City, Western Amazon Region, Brazil. Workshop Geotecnologias Aplicadas as Áreas de Várzea da Amazônia: Trabalhos Apresentados no Workshop realizado em Manaus, de 17 a 18 de Julho de 2007.

PARADELLA, W. R.; AHERN, F.; KUX, H. J. H.; NOVO, E. M. L. M.; COSTA, M. P. F.; SHIMABUKURO, Y. E.; ALVES, D. S.; VALERIANO, D. M. O uso de radar orbital em aplicações ambientais na Amazônia Brasileira: a avaliação do RADARSAT no programa ADRO. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto- VIII, Salvador - BA, Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, Brasil, 14-19 abril 1996, INPE, p. 331-340.

RADAMBRASIL. 1978. Levantamentos dos recursos naturais. Folha AS 20 Manaus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978. 623p.

RIBEIRO, Noely Vicente ; TEIXEIRA, C.V. ; FERREIRA, Nilson Clementino ; PINTO, W. H. A. ; OLIVEIRA, A. C. . Atlas do Projeto de Manejo dos Recursos Naturais da Várzea. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal - RN. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos - SP : INPE, 2009. p. 1859-1866.

SANTOS, M. T. dos. Iniciativas de desenvolvimento sustentável das comunidades do rio Amazonas/Solimões. Manaus: ProVárzea/Ibama, 2004.

STERNBERG H.O'R. Vales tectônicos na Planície Amazônica?. Separata da Revista Brasileira de Geografia, n.4,1950.