

## COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE ANÁLISE DE IMPACTO AMBIENTAL NO RIO MUNIM

Maria Francisca Rêgo Ribeiro<sup>1</sup> & Jorge Luiz Silva Nunes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Laboratório de Organismos Aquáticos, Av. dos Portugueses, 1966, Cidade Universitária Dom Delgado, São Luís – Maranhão. CEP 65080-805 – Brasil. E-mail: silvanunes@yahoo.com.

### RESUMO

A percepção etnoecológica fornece subsídios importantes sobre a relação homem/meio ambiente que auxiliam na compreensão sobre diferentes alterações ocorridas no ecossistema, bem como para o desenvolvimento de práticas que visam à sustentabilidade. O principal objetivo deste estudo foi inventariar o conhecimento ambiental dos ribeirinhos e confrontá-lo com a avaliação ambiental científica, verificando os principais problemas ambientais verificados pelas duas percepções. As informações foram obtidas através de entrevistas por meio de questionários e aplicação de protocolo de avaliação rápida da integridade física do ambiente. Foi observado que a realização de atividades agropecuárias é o principal foco da degradação ambiental na região de estudo. Além disso, ocorre também a supressão da mata ciliar. A comparação entre as percepções tradicional e científica, mostrou um etnoconhecimento dos ribeirinhos sobre as diferentes características do ambiente, assim como os diferentes impactos sobre o mesmo comparável ao resultante da pesquisa científica. Palavras-chave: Etnoecologia, pesca artesanal, degradação ambiental

### Abstract

#### Comparison of two methods for environmental impact analysis in the Munim River

Ethnoecological perception gives important information about the human-environmental relationship and helps to comprehend the different modifications on an ecosystem as well as the development of sustainable practices. The aim of this paper is to create an inventory based on riverine communities' knowledge and compare it with their perceptions through the environmental monitoring and assessment program-surface waters method. Data were obtained by interviews/questionnaires and the protocol of rapid environmental evaluation. The results show farm activity is the main cause of environmental degradation in this study site. Moreover, vegetal suppression is common. The comparison between these perceptions showed that the riverine knowledge about different environmental characteristics is similar to the methods used on monitoring or scientific research. Key-words: Ethnoecology, artisanal fishery, environmental degradation.

### INTRODUÇÃO

O convívio com o ambiente permite adquirir diversos conhecimentos, inclusive impactos degradantes do ambiente. Alguns impactos podem ser denominados de tensores ou estressores ambientais, sendo classificados em tensores naturais (enchentes, furacões, terremotos), tensores biológicos (impactos causados por organismos) e os tensores antrópicos (Almeida-Funo *et al.*, 2010).

Nos últimos anos os tensores antrópicos afetando áreas úmidas, têm recebido maior atenção, principalmente em decorrência das atividades

agropecuárias e da crescente urbanização próximo aos corpos d'água, causando alterações em sua estrutura física, devido ao aumento do desmatamento e do número de queimadas nas margens dos rios, alterando assim as características das comunidades biológicas (Callisto *et al.*, 2001; Minatti-Ferreira & Beaumord, 2006).

Os impactos podem provocar a homogeneização de hábitat, comprometer a riqueza específica e a abundância de algumas espécies de peixes, resultando em prejuízos nas atividades pesqueiras pela diminuição dos recursos, afetando consequentemente a economia, visto que o setor pesqueiro contribui

significativamente para a mesma (Rodrigues & Giudice, 2011).

Uma potencial ferramenta para a caracterização dos impactos é a etnoecologia, que aborda a relação entre as populações humanas e a natureza (Begossi, 1993; Ramires *et al.*, 2007). Essa percepção das populações humanas tradicionais poderá ajudar na identificação os impactos presentes em uma determinada região e no desenvolvimento de iniciativas que visam à sustentabilidade.

Impactos como a extração de areia, crescimento urbano, atividades de agronegócio, desmatamento, processos erosivos nas margens e assoreamento resultantes da ação humana são problemas ambientais graves no rio Munim (Ribeiro *et al.*, 2006; Costa, 2010; Ribeiro *et al.*, 2014). Este rio possui grande importância para as regiões por onde percorre, por fornecer recursos pesqueiros para subsistência e comercialização nas comunidades ribeirinhas, sendo considerado um dos principais rios maranhenses.

Este estudo tem como objetivo analisar a percepção das comunidades ribeirinhas sobre os impactos ambientais no rio Munim em comparação com uma abordagem de teor científico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O rio Munim está localizado na porção nordeste do estado do Maranhão e possui como os principais afluentes os rios Iguará, Mocambo e Preto. Durante seu percurso drena as águas no município de Chapadinha (3°44'31" S, 43°21'36" W) e outros 20 municípios. O município de Chapadinha está inserido

na Mesorregião Leste maranhense e na Microrregião de Chapadinha. O clima é do tipo tropical úmido, com vegetação diversificada e destaques para o babaçu (*Orbignya phalerata*), a carnaúba (*Copernicia prunifera*) e o buriti (*Mauritia fluxuosa*) (Costa, 2010; Ribeiro *et al.*, 2014). O trecho estudado inclui diversas comunidades ribeirinhas que se utilizam da atividade pesqueira como um dos principais recursos econômicos e alimentares. Este estudo foi realizado nos povoados Cedro, Tiúba, Baixão, Poções, Carnaúba Amarela e Barra Nova (Figura 1). Estas comunidades são caracterizadas por apresentarem uma baixa densidade populacional, onde a maioria dos moradores intercalam as atividades agrícolas com pesca artesanal de subsistência (Figura 1).

Para abordagem etnoecológica foram utilizados questionários padronizados, entrevistas informais e observação direta para abordagem qualitativa, aplicados à população maior de 18 anos (Mourão & Nordi, 2003; Nascimento & Sassi, 2007; Ramires *et al.*, 2007). Os questionários sobre etnoecologia abordaram tópicos como a caracterização socioeconômica (idade, escolaridade, estado civil, principal ocupação); período e local destinados à prática da pesca; tratamento e destino do pescado; informações sobre problemas ambientais que possivelmente causam o desaparecimento de espécies, identificando-os. Os questionários foram aplicados no período de 2010 a 2011.

Para a avaliação científica dos problemas ambientais foi aplicado um Protocolo de Avaliação da Integridade Física do Ambiente (PAIFA) adaptado de Peck *et al.* (2006). As inferências sobre

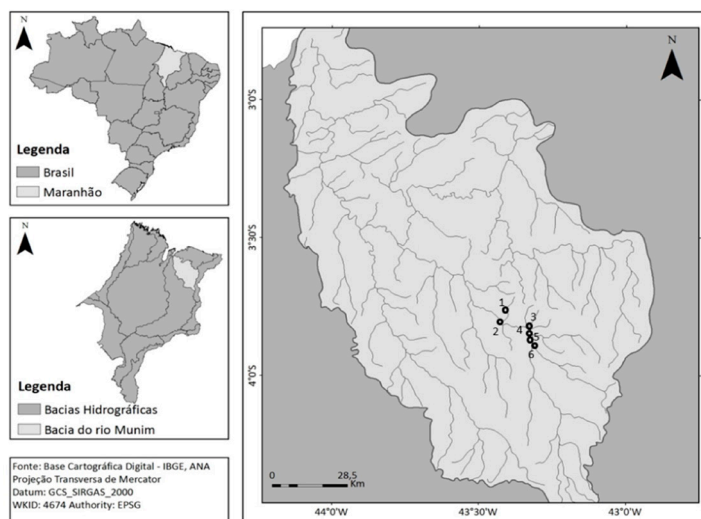


Figura 1. Localização geográfica da área de estudo no trecho médio do rio Munim, Chapadinha, Maranhão. 1) Baixão; 2) Tiúba; 3) Cedro; 4) Poções; 5) Carnaúba Amarela; 6) Barra Nova.

a composição dos abrigos para peixes, substrato e da vegetação ripária foram realizadas por meio de estimativas visuais verificando a presença/ausência das categorias em cada transecto. Foi avaliado um trecho de 45 m, em cada local, dividido em 3 transectos de 15 m. Em cada transecto foi classificada a vegetação ripária, sendo dividida em **Dossel** que é composto por árvores de grande porte (Diâmetro na Altura do Peito/DAP >0.3 m) e pequeno porte (DAP <0.3 m); **Sub-bosque** e **Vegetação Rasteira** que correspondem a arbustos lenhosos, mudas e ervas sem tronco lenhoso, e gramíneas. Ainda na **Vegetação Rasteira** a presença de solo sem cobertura vegetal ou serapilheira; substratos e abrigos para peixes, assim como a existência e identificação de possíveis impactos no local. A aplicação deste protocolo ocorreu entre janeiro e agosto de 2013.

Os dados foram analisados utilizando-se a frequência das respostas, tanto para abordagem etnoecológica quanto para avaliação científica por meio do protocolo de avaliação da integridade física do ambiente, considerando-se as respostas mais frequentes nos questionários/protocolos. Após a identificação dos impactos, foi gerada uma tabela comparando as duas percepções, mostrando a forma como cada uma interpreta a ação dos impactos.

## RESULTADOS

Foram realizadas 38 entrevistas com os ribeirinhos da faixa etária entre 18 e 56 anos, sendo que os mesmos apresentaram baixo nível de escolaridade, onde a maior parte do conhecimento adquirido deve-se a transmissão deste através das gerações e da interação com o ambiente. Dentre os entrevistados a maioria foi representada por homens (68%), que por estarem mais envolvidos com a pesca mantêm relação direta com o ambiente. Nessa região a atividade pesqueira é praticada de forma secundária, pois as atividades agropecuárias constituem na principal fonte de renda da população.

Através do protocolo de avaliação da integridade física do ambiente foi possível caracterizar a cobertura da mata ciliar presente na região. Quanto à composição vegetal, na margem direita as três categorias vegetais (Dossel, Sub-bosque e Vegetação rasteira) são muito evidentes, sendo a vegetação tipo Sub-bosque a mais notória; enquanto a margem esquerda foi caracterizada pela abundância da vegetação tipo Dossel, porém com menor frequência das três categorias. A comparação entre as margens torna-se necessária, pois foi observado na margem esquerda maior número de construções o que leva a

uma maior perda de vegetação.

Por meio de questionários elencou-se um conjunto de fatores geradores de impactos sobre o ambiente: desmatamento, poluição residual, poluição resultante do uso de agrotóxicos, estiagem, chuvas prolongadas, sobrepesca, introdução de espécies exóticas e desrespeito ao período de defeso piracema. Dentre estes fatores, o desmatamento foi o fator predominantemente citado, estando diretamente relacionado com a adoção de arte de pesca tradicional denominada pesca de moita posto que esta é confeccionada com a vegetação marginal.

A análise científica apontou o desmatamento como fator predominante, corroborando as informações obtidas nos questionários, incluindo também material de construção (entulho) dentre os fatores de maior prevalência, assim como a presença de estradas, rodovias, presença de canos para captação de água e construções (pontes, cercas). Verificou-se que em ambas as margens os fatores distribuem-se semelhantemente. Por outro lado, a presença de canos para captação de água foi observada apenas no povoado Barra Nova, devido à utilização de Draga para extração de areia e cascalho (Figura 2).

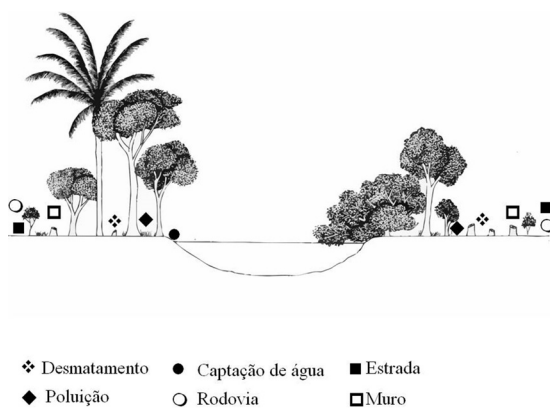


Figura 2. Presença em cada margem, dos principais fatores de influência humana registrados no rio Munim.

Os resultados obtidos a partir da percepção dos ribeirinhos e aqueles oriundos do Protocolo de Avaliação da Integridade Física do Ambiente (PAIFA) apresentaram padrões semelhantes, tendo diferenças apenas na avaliação da intensidade dos efeitos de cada tensor no ambiente. Este resultado será devido ao fato da população local não possuir um conhecimento rigoroso sobre degradação ambiental, levando em consideração apenas os efeitos visíveis (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação entre a percepção ambiental tradicional e a percepção ambiental científica, mostrando os principais impactos registrados decorrentes dos questionários e do protocolo de avaliação.

Tensor	Desmatamento	Poluição/ Entulho	Estruturas Artificiais	Regime de Chuvas	
Efeitos sobre o ambiente	Avaliação ambiental científica	Assoreamento do leito devido à erosão provocada pela retirada da vegetação	Contaminação das águas por acúmulo de lixo nas margens	Contaminação da água pelo descarte indevido de material ou esgoto residencial	Alterações no nível do rio devido ao regime de chuvas
	Percepção dos pescadores	Diminuição da vegetação.	Dificulta a pesca devido à contaminação da água, tornando esta imprópria para o consumo.	Acúmulo de lixo de construção no rio e contaminação das águas	Variação no nível do rio prejudicando a atividade pesqueira e dificultando a utilização de determinadas artes de pesca.

Na percepção dos ribeirinhos há uma forte relação entre os efeitos dos tensores sobre o ambiente e as necessidades da comunidade. Em geral foi observado através da avaliação científica, que a ação de cada tensor independentemente não é responsável por grandes alterações no ambiente físico, na ictiofauna e na atividade pesqueira da comunidade. Entretanto, a ação de um conjunto de tensores e de seus efeitos indiretos agindo sobre o trecho médio do rio está ocasionando alterações no ambiente aquático, margem e no perfil das comunidades ribeirinhas.

## DISCUSSÃO

A população ribeirinha da região demonstra conhecer diferentes aspectos do ambiente através de seu convívio e do conhecimento adquirido através do tempo. A partir do etnoconhecimento diferentes características de degradação ambiental da região foram observadas. Os principais impactos existentes na região do médio rio Munim resultam das atividades antrópicas, que provocam efeitos como a supressão da mata ciliar, contaminação do ambiente aquático e crescimento urbano.

As características físicas observadas na região demonstraram haver diferentes tipos de vegetação, que se configuram como uma importante fonte de alimento alóctone para ictiofauna local. Por outro lado, essa vegetação encontra-se alterada devido aos diferentes impactos registrados, que de acordo com MMA (2003) tendem a limitar principalmente

os recursos para os organismos aquáticos.

Foi observado o desrespeito aos limites das áreas de preservação de matas ciliares, indo contra o Código Florestal Brasileiro (2012), sendo encontrados focos de desmatamento, presenças de construções e pontos de poluição próximos ao rio. A construção de estrada e/ou rodovias, são algumas das causas do desmatamento na região (Costa *et al.*, 2008). A presença de estruturas artificiais na região fornece outro tipo de impacto, resultante principalmente do crescimento urbano nas zonas próximas ao rio, sendo observado aumento da incidência de esgoto doméstico e lixo próximo às margens.

De acordo com Ribeiro *et al.* (2006), o desmatamento é fator de maior impacto na região, sendo resultante principalmente devido a agropecuária (como citado no presente trabalho) mencionando o cultivo de abóbora, arroz, feijão, milho e criação de bovinos, caprinos, ovinos e aves. Essas atividades são extremamente negativas ao ambiente, pois para o cultivo da terra uma grande área é desmatada, e em seguida sofre ainda com a queima (Costa, 2010; Cassati *et al.*, 2006), aumentando supressão da vegetação ciliar, assoreamento (Casatti *et al.*, 2006; Ferreira & Cassati, 2006; Araújo & Pinheiro, 2009; Almeida-Funo *et al.*, 2010) e poluição do rio através da lixiviação. O assoreamento em corpos d'água segundo Minatti-Ferreira & Beaumord, (2006) resulta principalmente no declínio de habitats aquáticos, pois promove a diminuição do nível da

água, o estreitamento e canalização do rio. Fatores semelhantes foram observados no Povoado Barra Nova, devido ao uso de draga. Ribeiro *et al.* (2006), mencionam que o uso de dragas foi citado várias vezes pelos moradores da região, como um dos principais impactos no local. Os efeitos provocados pela draga foram extremamente negativos, pois a extração de areia e cascalho promoveu danos ao equilíbrio hidrodinâmico, ocasionando a modificação no ambiente fluvial, deixando o rio em um estado crítico de assoreamento.

As armadilhas de pesca distintas confeccionadas a partir da vegetação ciliar são frequentes no Maranhão (Piorski *et al.*, 2009; Ribeiro *et al.*, 2014). No trecho médio do rio Munim a “pesca de moita” é uma prática da pesca vantajosa para o ribeirinho funcionando semelhante aos recifes artificiais marinhos constituídos de estruturas que aumentam a riqueza, diversidade e densidade de espécies aquáticas (Badalamenti *et al.*, 2002; Conceição & Nascimento, 2009; Ribeiro *et al.*, 2014) as quais são capturadas para subsistência da comunidade. Por outro lado, esta prática representa ameaça para conservação da mata ciliar, devido ao corte da vegetação fundamental para o ambiente aquático a qual evita a maior ou menor incidência de luz sobre o mesmo (Castro, 1999), a disponibilidade de alimento, além de fornecer proteção às margens. Nakamura *et al.* (2004) demonstraram ainda a relação entre o uso do ambiente e a diversidade de espécies com as características ambientais, ocorrendo a maior diversidade associada aos microhabitats com presença de vegetação.

A dinâmica entre a população ribeirinha e o ambiente estabelece um conjunto de fatores para o desenvolvimento de iniciativas que favorecem a sustentabilidade. Os dados obtidos permitiram concluir que, as duas percepções (tradicional e científica) corroboram entre si, apontando como principais tensores ambientais aqueles oriundos de atividades humanas, como desmatamento, poluição/entulho e estruturas artificiais (pontes, cercas, rodovias, dragas, canos). Essa concordância entre as percepções demonstra a importância do conhecimento tradicional como complemento do conhecimento científico, ajudando na tomada de decisões no que envolve a preservação ambiental.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho fez parte do estudo da estrutura de comunidade da ictiofauna do trecho médio do rio Munim. Agradecemos em especial à Fundação

de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo financiamento do projeto. O estudo foi realizado com autorização SISBIO 23691-1 cedida pela autoridade ambiental do país, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA-FUNO, I. C. S.; PINHEIRO, C. U. B.; MONTELES, J. S. 2010. Identificação de tensores ambientais nos ecossistemas aquáticos da área de proteção ambiental (APA) da Baixada Maranhense. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Porto Alegre, 5 (1):74-85.

ARAUJO, N. A.; PINHEIRO, C. U. B. 2009. Relações ecológicas entre a fauna ictiológica e a vegetação ciliar da região lacustre do baixo Pindaré na baixada maranhense e suas implicações na sustentabilidade da pesca regional. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 22:55-68.

BADALAMENTI, F.; CHEMELLO, R.; D'ANNA, G.; HENRIQUEZ RAMOS, P.; & RIGGIO, S. 2002. Are artificial reefs comparable to neighbouring natural rocky areas? A mollusc case study in the Gulf of Castellammare (NW Sicily). *ICES Journal of Marine Science*, 59: S127–S131.

BEGOSSI, A. 1993. Ecologia humana: um enfoque das relações homem-ambiente. *Interciência*, 18 (3): 121-132.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. 2001. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 6: 71-82.

CASATTI, L.; LANGEANI, F.; SILVA, A. M.; CASTRO, R. M. C. 2006. Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 66 (2B): 681-696.

CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. *Oecologia Brasiliensis*, Rio de Janeiro, v. 6, p. 139-155.

CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, 2012. LEI Nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112727.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112727.htm) Acesso em: 20/01/14.

CONCEIÇÃO, R. N. L.; NASCIMENTO, M. C. 2009. Recifes artificiais instalados em Guimarães,



- Rio Grande do Norte: programa de apoio à pesca artesanal. *Arquivos de Ciências do Mar*, 42(1): 106-111.
- COSTA, N. F. A.; CASTRO, A. C. L.; COSTA, N. N. S. 2008. Efeitos da urbanização na área de proteção ambiental do Itapiracó, São Luís, MA. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 21:09-16.
- COSTA, R. N. M. 2010. Cobertura vegetal e evolução do uso do solo da região de Chapadinha-MA. Areia: UFPB/CCA, 2010.56 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- FERREIRA, C. P.; CASATTI, L. 2006. Integridade biótica de um córrego na bacia do Alto Rio Paraná avaliada por meio da comunidade de peixes. *Biota Neotropica*, v6 (n3); <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?article+bn00306032006>.
- MINATTI-FERREIRA, D. D.; BEAUMORD, A. C. 2006. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: Aspectos físicos. *Revista Saúde e Ambiente/Health and Environment Journal*, v. 7, n. 1.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2003. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. *Brasília: MMA/SBF*, 510 p.
- MOURÃO, J. S.; NORDI, N., 2003. Etnoictiologia de Pescadores Artesanais do Estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.: *Boletim do Instituto de Pesca*, 29 (1): 9- 17.
- NAKAMURA, K.; LASSO, C. A.; VISPO, C.; ORTAZ, M. 2004. Observaciones subacuáticas: una herramienta efectiva para la obtención de datos ecológicos y etológicos em comunidades ícticas continentales. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 157: 83-110.
- NASCIMENTO, M. S. V.; SASSI, R. 2007. Análise da atividade pesqueira e das condições socioeconômicas dos pescadores artesanais de Cajueiro da Praia, Estado do Piauí, Brasil. *Gaia Scientia*, 1 (2): 141-154.
- PECK, D. V.; HERLIHY, A. T.; HILL, B. H.; HUGHES, R. M.; KAUFMANN, P. R.; KLEMM, D. J.; LAZORCHAK, J. M.; MCCORMICK, F. H.; PETERSON, S. A.; RINGOLD, P. L.; MAGEE, T.; CAPPAERT, M. 2006. Environmental monitoring and assessment program-surface waters western pilot study: Field operations manual for wadeable streams. U. S. *Environmental Protection Agency*.
- PIORSKI, N. M.; SERPA, S. S.; NUNES, J. L. S. 2009. Análise comparativa da pesca de curral na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, 42(1): 65-71.
- RAMIRES, M.; MOLINA, S. M. G; HANAZAKI, N. 2007. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca, São Paulo, Brasil. *Revista Biotemas*, 20(1): 101-103.
- RIBEIRO, F. V.; GONÇALVES, L. D. P., FURTADO, M. S., FEITOSA, A. C. 2006. Degradação do solo no médio curso do rio Munim, município de Chapadinha-MA. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia: Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas. Goiânia, 6 a 10 de setembro.
- RIBEIRO, M. F. R.; PIORSKI, N. M.; ALMEIDA, Z. S.; NUNES, J. L. S. 2014. Fish aggregating known as moita, an artisanal fishing technique performed in Munim river, State of Maranhão, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 40: 677-682.
- RODRIGUES, J. A.; GIUDICE, D. S. 2011. A pesca marítima artesanal como principal atividade econômica: o caso de Conceição de Vera Cruz, BA. *Cadernos de Logepa*, v.6, n.2, p. 115-139.