



PAPERS DO NAEA

ISSN 15169111

PAPERS DO NAEA Nº 287

**PESCADORES RURAIS DE PEQUENA ESCALA E O CO-MANEJO
NO BAIXO AMAZONAS**

**Oriana Almeida
Kai Lorenzen
David McGrath
Sérgio Rivero
Christian Nunes da Silva**

Belém, Dezembro de 2011

O Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) é uma das unidades acadêmicas da Universidade Federal do Pará (UFPA). Fundado em 1973, com sede em Belém, Pará, Brasil, o NAEA tem como objetivos fundamentais o ensino em nível de pós-graduação, visando em particular a identificação, a descrição, a análise, a interpretação e o auxílio na solução dos problemas regionais amazônicos; a pesquisa em assuntos de natureza socioeconômica relacionados com a região; a intervenção na realidade amazônica, por meio de programas e projetos de extensão universitária; e a difusão de informação, por meio da elaboração, do processamento e da divulgação dos conhecimentos científicos e técnicos disponíveis sobre a região. O NAEA desenvolve trabalhos priorizando a interação entre o ensino, a pesquisa e a extensão.

Com uma proposta interdisciplinar, o NAEA realiza seus cursos de acordo com uma metodologia que abrange a observação dos processos sociais, numa perspectiva voltada à sustentabilidade e ao desenvolvimento regional na Amazônia.

A proposta da interdisciplinaridade também permite que os pesquisadores prestem consultorias a órgãos do Estado e a entidades da sociedade civil, sobre temas de maior complexidade, mas que são amplamente discutidos no âmbito da academia.

Papers do NAEA - Papers do NAEA - Com o objetivo de divulgar de forma mais rápida o produto das pesquisas realizadas no Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) e também os estudos oriundos de parcerias institucionais nacionais e internacionais, os Papers do NAEA publicam textos de professores, alunos, pesquisadores associados ao Núcleo e convidados para submetê-los a uma discussão ampliada e que possibilite aos autores um contato maior com a comunidade acadêmica.



Universidade Federal do Pará

Reitor

Carlos Edilson de Almeida Maneschy

Vice-reitor

Horacio Schneider

Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação

Emmanuel Zagury Tourinho

Núcleo de Altos Estudos Amazônicos

Diretor

Armin Mathis

Diretor Adjunto

Fábio Carlos da Silva

Coordenador de Comunicação e Difusão Científica

Silvio Lima Figueiredo

Conselho editorial do NAEA

Armin Mathis

Edna Maria Ramos de Castro

Fábio Carlos da Silva

Juarez Carlos Brito Pezzuti

Luis Eduardo Aragon

Marília Ferreira Emmi

Nirvia Ravena

Oriana Trindade de Almeida

Setor de Editoração

E-mail: editora_naea@ufpa.br

Papers do NAEA: Papers_naea@ufpa.br

Telefone: (91) 3201-8521

Paper 287

Revisão de Língua Portuguesa de responsabilidade do autor.

PESCADORES RURAIS DE PEQUENA ESCALA E O CO-MANEJO NO BAIXO AMAZONAS

Oriana Almeida, Kai Lorenzen, David McGrath, Sérgio Rivero e Christian Nunes da Silva

Resumo:

Na Amazônia brasileira, iniciativas comunitárias para regular a exploração dos lagos de pesca na várzea já tem uma história antiga (De Castro 1999). A natureza dessas iniciativas tem evoluído rapidamente desde 1960, quando a expansão da pesca comercial levou ao aumento dos conflitos entre pescadores comerciais itinerantes e pescadores locais residentes da várzea (McGrath et al. 1993, De Castro 1999, Oliveira & Cunha 2000, Pereira 2000, Smith 2000).

Palavras-chave: Pescadores. Baixo Amazonas. Pesca.

INTRODUÇÃO

Manejo da pesca implementado pelos usuários do recurso através de instituições auto gestoras (manejo comunitário) ou dividindo a responsabilidade do manejo entre os usuários e governo (co-manejo) é geralmente visto como chave para melhoria do manejo pesqueiro e para a redução da sobre exploração do recurso (Sem e Nielsen 1996; pomerooy e Berkes 1997). Onde as condições são possíveis para o estabelecimento dessas instituições, esse sistema pode se tornar uma forma efetiva para resolver problemas do uso dos recursos comuns tais como ‘free riding’ (Ostrom 1999). Co-manejo e manejo comunitário também podem trazer benefícios através da redução dos níveis de exploração ou introdução de reservas para conservação. Entretanto, benefícios oriundo da conservação não precisam ser a razão primária para se estabelecer instituições comunitárias e de co-manejo e assim incentivos adicionais, assim como conhecimento ecológico, pode ser requerido para que benefícios ambientais sejam alcançados (Ruttan 1998).

Na Amazônia brasileira, iniciativas comunitárias para regular a exploração dos lagos de pesca na várzea já tem uma história antiga (De Castro 1999). A natureza dessas iniciativas tem evoluído rapidamente desde 1960, quando a expansão da pesca comercial levou ao aumento dos conflitos entre pescadores comerciais itinerantes e pescadores locais residentes da várzea (McGrath et al. 1993, De Castro 1999, Oliveira & Cunha 2000, Pereira 2000, Smith 2000).

Pescadores comerciais são itinerantes, usam barcos motorizados para operar na extensa área amazônica e fornecem peixe para os mercados urbanos e frigoríficos. Pescadores comerciais estão engajados na pesca como sua atividade principal e tendem a ser baseados nas zonas urbanas na região do baixo amazonas (Almeida et al. 1993). Pescadores de pequeno porte residentes na várzea, por outro lado, geralmente pescam localmente e consomem um volume relevante de sua captura e praticam a pesca como uma das atividades de seu modo de vida diversificado (McGrath et al 1993; Smith et al 2005). Entretanto, devido ao uso crescente dos recursos naturais pelos pescadores comerciais, esses pescadores locais tem buscado estabelecer e manter restrições da pesca local com objetivo de excluir os pescadores comerciais. Constantes conflitos, alguns violentos, levou governo e ONGs a estabelecer um sistema de co-manejo aceito na região – os acordos de pesca.

Apesar do apoio concedido aos acordos de co-manejo pelo governo e por organizações não-governamentais, a eficácia do sistema em termos de aumento da produtividade e da conservação de recursos ainda não foi rigorosamente avaliada. Alguns estudos recentes têm focado os aspectos sócio-econômicos e institucionais dos acordos de pesca (McGrath *et al.* 1993, De Castro 1999, Oliveira & Cunha 2000, Pereira 2000, Smith 2000), mas nenhum desenvolveu uma análise quantitativa sobre o assunto. Dentre os fatores que podem limitar a eficácia do sistema, estão as dificuldades de estabelecer e implementar as restrições apropriadas para exploração do recurso e o problema da migração de estoques entre as áreas manejadas e as não manejadas.

Esta análise tem o objetivo de desenvolver uma avaliação rigorosa dos benefícios trazidos pelo sistema de co-manejo em termos de produtividade e conservação na região do Baixo Amazonas, com base em uma pesquisa de campo. Como estratégia esse trabalho analisou as atividades de pesca a partir de uma comparação de captura e captura por unidade de esforço (CPUE, uma medida de

produtividades da pesca e *proxy* para abundância do estoque) entre comunidades com e sem o sistema de co-manejo. O desenho deste estudo permite avaliar a efetividade dos acordos de pesca.

Metodologia

Coleta de Dados

Este estudo foi desenhado para fazer uma comparação pareada, replicada, do esforço e captura da pesca entre comunidades com acordos de co-manejo estabelecidos e bem sucedidos e comunidades sem tais acordos.

Primeiramente, foram selecionadas nove comunidades com acordos estabelecidos e bem sucedidas, a partir de uma lista de acordos registrados. Dentre as comunidades bem sucedidas, só foram selecionadas aquelas em que os líderes comunitários, a colônia de pescadores, o IBAMA e as ONG's acreditavam que realmente eram eficazes, baseado no cumprimento das regras pelos membros comunitários e em um sistema de monitoramento implementado de fato. Para cada uma dessas comunidades com sistema de co-manejo implementado, foi escolhida uma comunidade local similar sem acordo para se fazer a comparação pareada. A paridade foi baseada em semelhanças entre as comunidades, como a proximidade geográfica, o tipo de área dominante (várzea ou terra firme) e o tamanho dos lagos na vizinhança. (Figura 1).

Entrevistas detalhadas foram conduzidas com 259 famílias em 18 comunidades, de outubro a dezembro de 2000 (período de seca) e, posteriormente, em julho 2001 (período de cheia). As questões abordaram aspectos sociais, econômicos e também os referentes à estrutura familiar em geral. Além disso, o questionário procurava obter informações detalhadas sobre o desempenho das atividades pesqueiras, inclusive quantidade de pescado capturado nos sete dias que antecederam a entrevista. Foram conduzidas entrevistas adicionais com os líderes comunitários da maioria das comunidades com sistema de co-manejo, com o objetivo de avaliar a motivação dos mesmos em relação aos acordos. A captura a partir da memória do pescador tende a ser razoavelmente acurado desde que por períodos curtos (ou seja, dias a uma semana). Uma comparação de captura estimada e pescada em Tefé mostra que as estimativas dos pescadores estavam 10% dentro do peso verdadeiro em 70% dos casos e dentro de 20% em 90% dos casos (a partir dos desembarques de Tefé; base de dados Mamirauá).

Análise

Foram utilizados dados estatísticos descritivos para desenvolver uma visão geral das características das comunidades e da percepção que estas têm do sucesso do sistema de manejo. O esforço de pesca empregado com os diferentes tipos de arreo foi padronizado para unidades de tempo de uso da malhadeira, com base em comparações da captura por unidade de esforço (CPUE) entre os lagos. As malhadeiras são mais produtivas que os outros tipos de arreios e o esforço de pesca de cada viagem com linha e anzol e rede de pesca (Gulland 1983). Foi estimada a média do esforço por família e a amostra de captura para os dois períodos e, então, foi escalonado para o ano inteiro e ajustado ao número de famílias em cada comunidade. Teste-T pareados foram usados para comparar o esforço de pesca, a captura e o CPUE entre as famílias de comunidades com e sem sistemas de co-manejo. O esforço total da pesca e a produção por unidade de área foram determinados para um subconjunto de lagos (manejados e não manejados), em que a área do lago podia ser claramente

definida e a pesca era praticada predominantemente pelas comunidades abordadas na pesquisa (i.e., exceto lagos compartilhados por comunidades, para os quais não existiam dados disponíveis).

A avaliação principal do impacto dos acordos de pesca foi feita baseada nas diferenças da média do esforço, captura e CPUE de pesca de cada família entre as comunidades com e sem acordos. Para cada variável, o valor médio nas áreas controladas foi tido como a linha de base, e o efeito dos acordos de pesca foi tido como a média e 90% de intervalo de confiança das diferenças entre as áreas com manejo e sem manejo. No desenho pareado, o efeito da média não é o mesmo dado que a diferença das médias entre as áreas com e sem manejo. Nesse caso a média das áreas sem manejo (a linha de base) é vista como uma ajuda para interpretação. Análise exploratória mostram que a diferença de captura e esforço pareado foram assimétrico e leptokurtic, assim uma *bootstrap* (Efron e Tibshirani 1993) foi usada para gerar os intervalos de confiança dos efeitos.

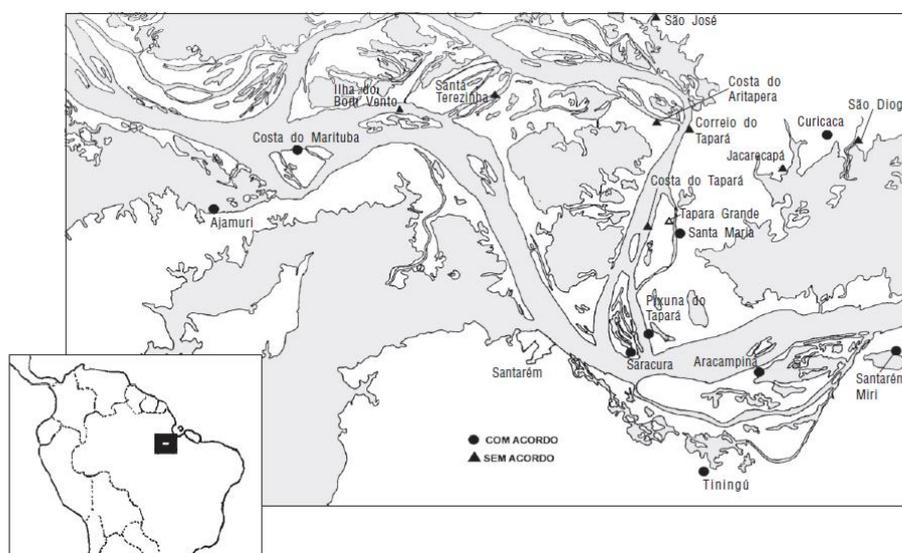


Figure 1 Mapa mostra as comunidades com e sem acordos selecionadas no Baixo Amazonas.

CO-MANEJO NO BAIXO AMAZONAS

Descrição das comunidades e das famílias.

As famílias entrevistadas estavam com idade média bem avançada. A idade média dos chefes de família é de 48 anos para homens e 44 para mulheres, possivelmente porque os filhos migram para a cidade para estudar. Os casais tinham uma média de 20 anos de casados quando a pesquisa foi feita. As famílias são predominantemente católicas, com apenas 12% sendo evangélico-protestantes. As mulheres tinham uma média de 3,5 anos de escolaridade e os homens 3. Os casais têm uma média de 6 filhos, com uma média de 18 anos de idade. A maioria das famílias (76%) tem uma propriedade, 22% têm duas e apenas cinco famílias tem três propriedades (2%). Dos 24% das famílias que têm duas ou mais propriedades, aproximadamente dois terços eram famílias de várzea que também possuíam propriedades na terra firme e o um terço restante eram famílias de terra firme que tinham propriedades nas áreas de várzea.

As principais fontes de renda das famílias podem ser agrupadas em seis categorias: pesca, agricultura, criação de gado, emprego assalariado, emprego público e criação de animais de pequeno porte (Tabela 1). Destas, a mais comum é a pesca, seguida da agricultura, emprego público, criação de

gado e trabalho assalariado. A criação de animal de pequeno porte é uma atividade muito difundida, porém, é desenvolvida em pequena escala e, na maioria das vezes, para fins de subsistência.

Tabela 1 Frequência das atividades praticadas pelas famílias amostradas.

Fonte de Renda	Frequência
Pesca	84%
Agricultura	81%
Criação de animal de pequeno porte	88%
Emprego público	60%
Criação de Gado	45%
Assalariado	16%

Pesca

A pesca comercial e de subsistência foram citadas como a principal fonte de renda pela maioria das famílias amostradas, 84%. A maior parte dos pescadores utiliza canoas, pescando sozinhos ou em dupla, e vários tipos de arreios, dos quais malhadeiras, redes de pesca e vara de pescar são os mais importantes. As famílias pescam em média três vezes por semana. O esforço de pesca varia relativamente pouco entre o período de seca e de cheia. As viagens duram uma média de quatro a cinco horas e a captura por viagem é de aproximadamente 6-7 kg, o que resulta em uma média de CPUE por hora de pesca de 2,4kg/h no período de seca e 2,3kg/h no período de cheia.

Em um ano, uma família captura aproximadamente 1.178 kg. Supondo que uma família consome uma média 600 kg de peixe por ano (McGrath *et al.* 1998), o volume total de peixe disponível para venda é de aproximadamente 578 kg/ano. A maioria das famílias vende sua captura nas comunidades. Tendo como base o preço médio pago pelos consumidores de peixe das comunidades (R\$0,75 por kg.), a receita gerada é de R\$434,00/ano. Se a captura de subsistência não for incluída, o valor do total pescado fica R\$884,00.

Uma pequena parte das famílias possui barcos motorizados próprios, o que permite a possibilidade de viagens mais distantes e armazenagem de peixes maiores. Os donos dos barcos contratam outros pescadores e pagam-lhes proporcionalmente ao montante pescado. Essas famílias representam apenas 7% do total amostrado.

Acordos de pesca: regras e cumprimento

As entrevistas com líderes de comunidades que possuem acordos de manejo ou co-manejo bem sucedido mostram que a maioria destes acordos tem sido estabelecidos com o objetivo de salvaguardar os estoques de peixe para as necessidades de subsistência, através da restrição da pesca comercial.

Os acordos estudados foram iniciados entre 1995-2001, sendo 1999 o ano em que a maioria deles foi estabelecido. Estes acordos estão atualmente em etapas diferentes do processo de legislação. Das nove comunidades com acordos de manejo, cinco já têm seus acordos regulamentados pela Agência Federal de Meio-Ambiente. As outras quatro comunidades implementam os acordos mesmo sem eles ainda terem sido reconhecidos pela lei. Todas as comunidades que têm acordos legalizados, possuem agentes ambientais, uma vez que o governo treina os voluntários somente quando o acordo é aprovado

(Tabela 2).

Com exceção de um acordo de pesca, todos eles proíbem o uso de malhadeiras e redes de arrasto por aproximadamente 5 meses durante o período de seca. Muitos acordos também estabelecem limites de captura por dia ou limites de tamanho dos barcos que têm acesso aos lagos. Outros acordos restringem, explicitamente, a comercialização da captura.

As famílias das comunidades recebem instruções sobre o acordo local. Dentre as famílias entrevistadas, 85% responderam sabiam quais eram as principais regras estabelecidas pelo acordo local. Uma quantidade menor de entrevistados (36%) soube responder detalhes dos acordos, como o ano em que ele foi aprovado oficialmente.

A maioria (80%) dos entrevistados nas comunidades com sistemas de co-manejo afirmaram que os acordos foram bem sucedidos. Quando foi perguntado qual a porcentagem de membros da comunidade que cumprem os regulamentos estabelecidos pelos acordos, 70% afirmaram que mais de 50% das famílias estão em conformidade com as regras.

Impacto do co-manejo sobre a exploração dos recursos pelas famílias locais.

O impacto das regulamentações sobre os lagos manejados, quando comparado aos lagos sem manejo, foi avaliado em termos de esforço total, captura e CPUE. O resultado mostrou que não há nenhuma diferença significativa no esforço de pesca por família entre as comunidades com e sem acordos de co-manejo. Apesar do esforço total médio parecer maior em lagos não manejados, esse valor não é significativamente maior (Figura 2).

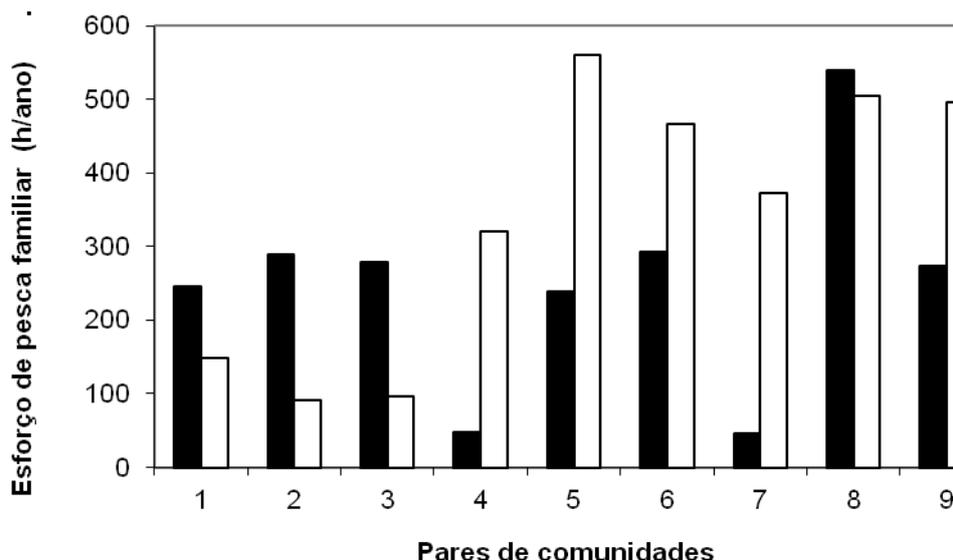


Figura 2 Comparação do esforço de pesca por família por ano (em horas) entre as comunidades com acordos de co-manejo (barras hachuradas) e as sem acordos (barras vazadas).

Uma das regras chaves do acordo para o controle do esforço é a proibição de malhadeiras durante o período de seca. Neste período, apenas 1% dos pescadores utilizaram caniço e anzol, enquanto na cheia, quando a água inunda a floresta, 17% usa esse tipo de arreo. As malhadeiras são usadas por apenas 10% das famílias em lagos manejados, enquanto metade das famílias utiliza esse tipo de arreo em lagos não manejados. No período de seca, a pesca em lagos manejados é feita basicamente com redes de pesca.

A proporção do esforço de pesca despendido com o uso de malhadeiras é significativamente menor em comunidades com acordos de pesca, considerando os dois períodos, do que nas comunidades sem acordo. Isso indica um nível razoável de cumprimento das regras de restrição do uso de malhadeiras. Contudo, a redução do esforço com malhadeira parece ser compensado pelo aumento do esforço despendido com outro arreo, uma vez que não há diferença no esforço. Um outro argumento que mostra que a regulamentação realmente reduziu o esforço de fora da comunidade é o fato de que a regulamentação permite que os moradores das comunidades pesquem a mesma quantidade que eles pescavam sem o acordo. A regulamentação não modifica drasticamente o comportamento dos pescadores residentes nas comunidades dado que a grande maioria da comunidade pesca dentro dos limites estabelecidos pelos acordos (15, 30 e 50 kg por viagem de pesca).

O impacto do co-manejo na produtividade pesqueira

A diferença de produtividade entre os lagos manejados e os não manejados foi avaliada através da comparação entre a captura por unidade de esforço nas duas situações (CPUE). A Figura 3 mostra que

a produtividade foi constante e significativamente maior nas comunidades com acordos de co-manejo do que nas comunidades sem esses acordos. Na média, a CPUE foi 48% mais alta em locais manejados.

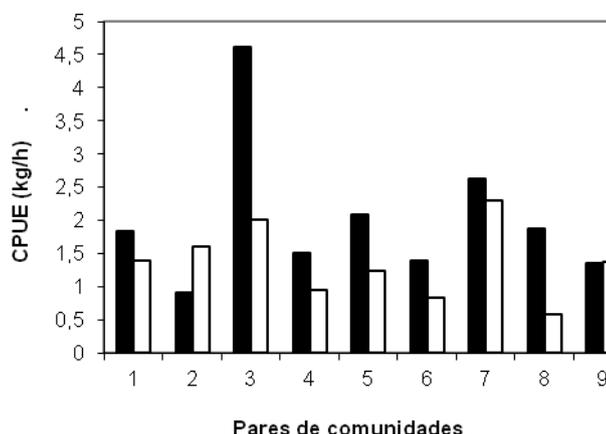


Figura 3 Comparação da produtividade da pesca (captura por unidade de esforço, CPUE) em comunidades com (barras hachuradas) e sem acordos de co-manejo (barras vazadas).

DISCUSSÃO

A pesca é uma atividade de grande importância para a vida das famílias rurais no Baixo Amazonas, contribuindo com uma média de 31% na renda familiar (esse número é mais alto se for considerada a frota comercial das comunidades) sendo grande o número de famílias (84%) que praticam a pesca. Por essa razão, muitas comunidades e iniciativas de co-manejo na Amazônia estão voltadas para a pesca (McGrath *et al.* 1993, De Castro 1999). De acordo com a nova Lei Federal de Pesca, as regras determinadas pelas comunidades podem ser formalizadas e implementadas pelas agências do governo, o que criou um novo sistema de co-manejo para os recursos aquáticos.

Os resultados encontrados mostram que os acordos de pesca na várzea proporcionam, de fato, benefícios positivos e significantes. A média de aumento de produtividade (CPUE) para os lagos manejados, em relação aos lagos não manejados, proporciona um benefício fundamental para as famílias locais. Os resultados sugerem que os benefícios de produtividade e de conservação decorrentes do sistema de co-manejo são conseguidos basicamente pela exclusão dos pescadores comerciais que não são membros das comunidades dos lagos manejados. A exclusão desses pescadores foi citada como principal razão para adoção de um sistema de co-manejo no primeiro momento. Apesar de ser proibida pela lei federal uma discriminação explícita em relação a esses pescadores comerciais, as regras para manejo de lagos são formuladas de modo a restringir a atividade pesqueira dos grandes barcos comerciais nos lagos. Assim as comunidades obtêm benefício de conservação efetivo através de regras que excluem os pescadores de fora (Ruttan 1998). Casos de aumento da produtividade a partir de regras de manejo também foram observados em lagos de várzea do Mekong (Lorenzen, Garaway, Chamsingh e Warren 1998). Análise de relações agregadas de

captura e esforço, para lagos de pesca multiespecífica sugerem que a variação no CPUE em relação às variações no esforço são geralmente moderadas a não ser que esforço seja reduzido a um nível muito baixo (Lorenzen, Almeida, Arthur, Graway e Nguyen Khoa 2006).

Este estudo fornece a primeira análise quantitativa da produtividade e conservação de acordo de pesca na Amazônia brasileira. Entretanto, o desenho deste estudo está mais susceptível a tendenciosidade do que estudos experimentais onde tratamentos são aplicados de forma aleatória em unidades experimentais (Eberhardt e Thomas 1991). Nesse caso, resultados podem ser tendenciosos se a decisão de estabelecer acordos de pesca for influenciada por uma produtividade inata do lago escolhido. Enquanto essa possibilidade não possa ser excluída com certeza, muito cuidado foi tomado na escolha de unidades de controle que eram similares às comunidades com acordos. Nenhuma identificação foi estabelecida durante as entrevistas com líderes das comunidades que houvesse uma influência nas características dos lagos escolhidos para acordos.

Como conclusão, os acordos de co-manejo resultaram em produtividade e benefícios de conservação alcançados primariamente pela exclusão dos pescadores comerciais. A exclusão de pescadores comerciais foi citada como a principal razão para iniciar acordos de pesca. Membros da comunidade cooperam para estabelecer acordos para ganho, mas fazendo isso também restringe mudando para apetrechos de menos preferencia (Ruttan 1998).

Referências

- Almeida O., McGrath D. G. & Ruffino M. L. (2001) The commercial fisheries of the lower Amazon: an economic analysis. *Fisheries Management and Ecology* **8**, 253-269.
- Almeida O. Lorenzen K. & McGrath D.G. (2003) Commercial fishing in the Brazilian Amazon: regional differentiation of fleet characteristics and economic efficiency. *Fisheries Management and Ecology* **10**, 109-115.
- Bayley P.B. & Petrere M. (1989) Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences* **106**, 385-398.
- Cote I.M., Mosqueira I. & Reynolds J.D. (2001) Effects of marine reserve characteristics on the protection of fish populations: a meta-analysis. *Journal of Fish Biology* **59**(Suppl. A), 178-189.
- de Castro F. (2000) *Fishing Accords: the political ecology of fishing intensification in the Amazon*. PhD dissertation. University of Indiana. 206 p.
- de Castro F. (2002) From myths to rules: the evolution of local management in the Amazon floodplain. *Environment and History* **8**, 197-216.
- de Castro F. & McGrath D.G. (2003) Moving toward sustainability in the local management of floodplain lake fisheries in the Brazilian Amazon. *Human Organization* **62**, 123-133.
- Eberhardt L.L. & Thomas J.M. (1991) Designing environmental field studies. *Ecological Monographs* **61**, 53-73.
- Efron B. & Tibshirani R.J. (1993) *An Introduction to the Bootstrap*. London: Chapman & Hall, 436 pp.
- Gulland J.A. (1983) *Fish Stock Assessment: A Manual of Basic Methods*. Chichester: Wiley, 223 pp.
- Lorenzen K., Almeida O., Arthur R., Garaway C. & Nguyen Khoa S. (2006) Aggregated yield and fishing effort in multi-species fisheries: an empirical analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **63**, 1334-1343.
- Lorenzen K., Garaway C.J., Chamsingh B. & Warren T.J. (1998) Effects of access restrictions and stocking on small water body fisheries in Laos. *Journal of Fish Biology* **53**(Supplement 1), 345-357.
- Martelo J., Lorenzen K., Crossa M. & McGrath D.G. (2008) Habitat associations of exploited fish species in the Lower Amazon river-floodplain system. *Freshwater Biology*. **53**, 2455-2464.
- McGrath D.G., de Castro F., Futemma C., Amaral B.D. & Calabria J. (1993) Fisheries and evolution of resource management on the Lower Amazon floodplain. *Human Ecology* **21**, 167-195.
- Pomeroy R.S. & Berkes F. (1997) Two to tango: the role of government in fisheries co-management. *Marine Policy* **21**, 465-480.
- Ruttan L.M. (1998) Closing the commons: cooperation for gain or restraint? *Human Ecology* **26**, 43-66.
- Seafdec (2004) *Handbook on collecting fishery statistics for inland and coastal fisheries*. Bangkok: Southeast Asian Fisheries Development Center, 165 pp.
- Sen S. & Nielsen J.R. (1996) Fisheries co-management: a comparative analysis. *Marine Policy* **5**, 405-418.

Smith L.E.D., Nguyen Khoa S. & Lorenzen K. (2005) Livelihood functions of inland fisheries: policy implications in developing countries. *Water Policy* 7, 359-383.