

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA

**Conflitos pelo uso dos recursos pesqueiros de lagos de várzea da  
Amazônia Central: Uma abordagem a partir do  
Modelo de Grafos**

FABÍOLA AQUINO DO NASCIMENTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, convênio INPA / UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

MANAUS - AMAZONAS

2006

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM**  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA**

**Conflitos pelo uso dos recursos pesqueiros de lagos de várzea da  
Amazônia Central: Uma abordagem a partir do Modelo de Grafos**

*Fabiola Aquino do Nascimento*

**ORIENTADOR:** Dr. Carlos Edwar de Carvalho Freitas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, convênio INPA / UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

**FONTE FINANCIADORA:** CNPq

MANAUS - AMAZONAS

2006

NASCIMENTO, F.A.

Conflito pesqueiro em lagos da Amazônia Central: Uma abordagem a partir do Modelo dos Grafos para Resolução de Conflitos.

Manaus: INPA, 2006.

Dissertação de Mestrado – INPA /UFAM.

1.Pesca 2.Conflito 3. GMCR II.

## SINOPSE

Este trabalho utilizou o Modelo dos Grafos para Resolução de Conflitos, para identificar conjuntos de estratégias de manejo que pudessem ser possíveis soluções em conflitos pelo uso dos recursos pesqueiros existentes em lagos de várzea da Amazônia Central.

Palavras Chaves: 1. Acordos de Pesca; 2. GMCR II; 3. Conflitos; 4. Lagos; 5. Várzea.

Key-words: 1. Fishing Agreement 2. GMCR II; 3. Conflicts; 4. Lakes; 5. Várzea.

**Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos que, com amor, dedicação e muita torcida, tornaram possível sua realização. Amo vocês!!!**

## **AGRADECIMENTOS**

- Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e ao curso de Biologia de Água Doce e Pesca Interior, pelo apoio e infra-estrutura concedidos.
- A PETROBRAS e ao Projeto PIATAM, que viabilizaram a realização deste trabalho e ao CNPq pela concessão de bolsa de mestrado.
- Ao meu orientador, Dr. Carlos Edwar de Carvalho Freitas, pela paciência, amizade e compreensão que me dedicou durante todos esses anos. Sempre demonstrando que a humildade é sua melhor qualidade!
- Ao Ph.D Marc Kilgour por, tão gentilmente, disponibilizar o software GMCR II gratuitamente.
- Aos ribeirinhos da comunidade Nossa Senhora das Graças que me receberam com tanto carinho em seus lares, em especial ao seu Sebastião e sua família.
- Aos pescadores comerciais do município de Manaquiri, em especial ao Sr. Santos (presidente da colônia dos pescadores profissionais Z-51), que tão prontamente consentiu uma entrevista e teve paciência em esclarecer como funciona a atividade de pesca comercial neste município.
- Aos amigos do Projeto PIATAM, pela ajuda e companheirismo durante a realização deste trabalho: Wildes, Doney, Lucirene, Márcia, Bláise, Renata, Lenizi e Raniere
- Em especial agradeço: à Flávia Siqueira-Souza (Flavete), à Káren Prado (Lorena), à Alzira Miranda (Zizi) e ao André Bordinhon (Pituca), por todos os momentos de trabalho, diversão e amizade que me proporcionaram, não exatamente nesta ordem!!!
- Aos colegas da turma de 2004: Luíza, Cilene, Maria Cláudia, Rodrigo, Michel, Dani Tucuxi, Dani Boto, Fábio, Gelson, Daniel, Renildo, Márcio, Leonardo, Janaína, Marcelo, Lian e Marcos pela amizade, ajuda e descontração durante o mestrado.

- Aos professores do BADPI, em especial ao Vandick Batista, Efrem Ferreira e Ângela Varela, por toda contribuição e conhecimento dados nesses dois anos. À professora Maria Gercília Soares, pelas importantes e esclarecedoras considerações feitas em meu trabalho.

- À mSc. Valéria Malta por ceder material bibliográfico para execução deste trabalho.

- À Carminha, Elanir e Cida pela paciência e compreensão nos momentos difíceis.

- E a todas as pessoas cujo nome não foi citado, mas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi a avaliação de um modelo matemático chamado “Modelo dos Grafos para Resolução de Conflitos” como uma ferramenta na identificação de estratégias de manejo que pudessem ser possíveis soluções de conflitos pesqueiros existentes em lagos de várzea da Amazônia Central, a partir de um estudo de caso no Lago Tamanduá, localizado na comunidade Nossa Senhora das Graças - Manacapuru. Neste conflito pesqueiro, os “jogadores” foram o IBAMA (órgão gestor dos recursos naturais do Brasil) e os pescadores comerciais e de subsistência. Para manejar o lago de várzea, as principais estratégias estabelecidas pelo IBAMA foram: i) a restrição de apetrechos de pesca, ii) proibição da pesca comercial ou iii) não fazer nada; o pescador comercial teve a opção de i) aceitar a estratégia escolhida pelo IBAMA ou ii) aumentar a pressão de pesca no lago; e, finalmente, o pescador de subsistência também teve como opção i) aceitar a estratégia do IBAMA ou ii) proibir a entrada de pescadores desconhecidos no lago. A possível resolução do conflito, de acordo com o modelo utilizado neste trabalho, pode acontecer quando o IBAMA tem como objetivo o manejo social, adotando a estratégia de restrição de apetrechos de pesca em lagos de várzea, que seria uma estratégia intermediária, onde ambos os pescadores teriam que excluir algum tipo de artefato de pesca. Entretanto para um maior sucesso dos acordos de pesca, é aconselhável a desenvolvimento de programas de educação ambiental, principalmente para pescadores comerciais.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was the evaluation of the Model of the Graphs for Conflict resolution as a tool in the identification of management strategies that could be possible solutions of fishing conflicts in floodplain lakes of the Central Amazônia, from a study of case in the Tamanduá Lake, located in the community Nossa Senhora das Graças - Manacapuru. In this fishing conflict, the players had been the IBAMA (managing agency of the natural resources of Brazil) and commercial and subsistence fishing. The strategies established for the IBAMA had been the restriction of equipment of fish, prohibition of commercial fishing or to do anything about to management the floodplain lake; the commercial fisherman had the option to accept the strategy chosen for the IBAMA or to increase the pressure of fishes in the lake; e, finally, the subsistence fisherman also had as option to accept the strategy of the IBAMA or to forbid the unknown fishing entrance in the lake. The possible resolution of the conflict, in accordance with the model used in this work, happens when the IBAMA has as objective the social management, adopting the strategy of restriction of equipment of it fishes in floodplain lakes, that would be an intermediate strategy, where both the fishing would have that to exclude some type of device of it fishes. However, for a bigger success of the fishing agreements, is advisable the development of programs of ambient education, mainly for commercial fishing



## SUMÁRIO

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>          | <b>1</b> |
| <b>2. OBJETIVOS.....</b>           | <b>4</b> |
| 2.1 Geral .....                    | 4        |
| 2.2Específicos .....               | 5        |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b> | <b>5</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.1 Área de Estudo .....  | 5         |
| 3.1.1 Conflito pesqueiro no lago Tamanduá.....  | 7         |
| .....   | 8         |
| 3.2 Coleta de Dados .....   | 9         |
| 3.3 Modelo de Grafos para Resolução de Conflitos .....  | 9         |
| 3.3.1 Modelagem .....   | 11        |
| 3.3.2 Análise .....   | 13        |
| 3.3.2.1 Análise de estabilidade .....   | 14        |
| 3.3.2.2 Análise do Equilíbrio .....   | 16        |
| <b>4. RESULTADOS.....</b>   | <b>16</b> |
| 4.1 Principais atores envolvidos no conflito pelo uso dos recursos pesqueiros na várzea ..... | 16        |
| 4.1.1 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA .....  | 17        |
| 4.1.2 Pescadores de Subsistência .....  | 24        |
| 4.1.2.1 Comunitários da comunidade Nossa Senhora das Graças – Manacapuru.....                 | 24        |
| 4.1.3 Pescadores comerciais multiespecíficos .....  | 32        |
| 4.1.3.1 Pescadores comerciais do município de Manaquiri.....                                  | 32        |
| 4.2 Modelagem e Análise do conflito .....   | 34        |
| 4.1.3 Modelagem do Conflito .....   | 34        |
| 4.1.3.1 Função payoff do IBAMA .....  | 39        |
| 4.1.3.2 Função payoff dos pescadores comerciais .....   | 41        |
| 4.1.3.3 Função payoff do pescador de subsistência.....  | 42        |
| 4.1.4 Análise do Conflito .....   | 45        |
| 4.1.4.1 Estabilidade .....  | 45        |
| 4.1.4.2 Equilíbrio.....   | 50        |
| <b>4. DISCUSSÃO.....</b>  | <b>53</b> |
| <b>5. CONCLUSÕES .....</b>  | <b>65</b> |
| <b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>  | <b>66</b> |
| <b>7. ANEXO 78</b>  |           |

## LISTA DE TABELAS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3.3.2.1 Análise de estabilidade.....</b> | <b>14</b> |
| <b>3.3.2.2 Análise do Equilíbrio .....</b>  | <b>16</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4.1.2.1 Comunitários da comunidade Nossa Senhora das Graças –<br/>Manacapuru .....</b> | <b>24</b> |
| <b>4.1.3.1 Pescadores comerciais do município de Manaquiri .....</b>                      | <b>32</b> |
| <b>4.1.3.1 Função payoff do IBAMA .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>4.1.3.2 Função payoff dos pescadores comerciais .....</b>                              | <b>41</b> |
| <b>4.1.3.3 Função payoff do pescador de subsistência .....</b>                            | <b>42</b> |
| <b>4.1.4.1 Estabilidade .....</b>   | <b>45</b> |
| <b>4.1.4.2 Equilíbrio .....</b>   | <b>50</b> |

## **LISTA DE FIGURAS**

## 1. INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira é de fundamental importância econômica, social e cultural na Amazônia (Isaac *et al.*, 1999). Tem um investimento relativamente baixo e movimentado, anualmente, cerca de US\$ 200 milhões, considerando uma captura anual estimada em torno de 200.000 toneladas (Bayley, 1981). A pesca é responsável por um grande número de empregos diretos, predominantemente informais, e constitui a principal fonte de proteína animal para a população de baixa renda.

Até a década de 1960, a pesca amazônica era, principalmente, uma atividade de subsistência, exercida com tecnologias tradicionais que pouco impactavam os recursos pesqueiros, o que não gerava conflitos sociais durante o processo de aproveitamento destes (Isaac *et al.*, 1999).

Entretanto, uma conjunção de fatores, incluindo o aumento do mercado de pescado, a introdução de novas tecnologias de pesca, a aplicação de políticas de fomento do setor pesqueiro e a decadência da juta, levou à intensificação e diversificação da pesca na Amazônia (Castro & McGrath, 2001).

Atualmente, coexistem seis modalidades de pesca nesta região: a pesca de subsistência, praticada por grupos familiares, pequenas comunidades, subestruturas étnicas e outras estruturas sociais de pequeno porte que buscam a sobrevivência física (Muth, 1996); a pesca comercial multiespecífica, destinada ao abastecimento dos centros urbanos regionais e praticada, em geral, por pescadores residentes nestes centros (Petrere Jr., 1985; 1989); a pesca comercial monoespecífica, voltada para a exportação e dirigida principalmente à captura de bagres como a piramutaba (*Brachyplatystoma vailantii*) e o surubim

(*Pseudoplatystoma filamentosum*) (Barthem & Petrere Jr., 1995; Ruffino & Barthem, 1998); a pesca em reservatórios, resultante da construção de grandes represas para geração de energia elétrica, como Tucuruí e Balbina, e desenvolvida por uma nova categoria de pescadores denominados de *barrageiros* (Petrere Jr., 1996); a pesca esportiva que tem como espécie alvo o tucunaré (*Cichla* sp.), e é praticada, principalmente, em rios de águas pretas; e, finalmente, a pesca de espécies ornamentais que é voltada à exportação e é realizada, predominantemente, no rio Negro e em seus afluentes (Leite & Zuanon, 1991; Barthem *et al.*, 1997).

A intensificação da exploração dos estoques pesqueiros amazônicos pode levar a uma diminuição da abundância dos mesmos, que conduz diferentes tipos de pescadores, que possuem objetivos diversos e formação cultural diferenciada, a conflitos pelo seu uso.

A grande quantidade de usuários das várzeas amazônicas torna estes ambientes propícios ao surgimento de conflitos, pois a ausência do poder público na região faz com que cada ator (individual ou coletivo) procure defender seus interesses particulares. A maioria dos conflitos nesta região é entre comunitários versus pescadores profissionais da cidade e/ou de outras localidades e comunitários versus fazendeiros e/ou criadores de gado, respectivamente.

Os conflitos entre comunitários e pescadores profissionais da cidade e/ou de outras localidades em lagos de várzea na Amazônia são, em geral, decorrentes da proibição, feita por ribeirinhos, da atividade de pesca comercial no local, devido à diminuição do estoque pesqueiro no ambiente.

Estes conflitos de pesca envolvem confrontações verbais, queima de equipamentos, apreensão de embarcações e violência pessoal de caráter sério. Até o presente, a maioria desses conflitos ocorreu em lagos de várzea (Furtado, 1993) e os principais atores envolvidos são, de um lado, os ribeirinhos, pescadores das comunidades localizadas nos lagos e, de outro, os pescadores itinerantes, proveniente de outras localidades (Batista *et al*, 2004).

Os lagos de várzea da Amazônia possuem alta produtividade pesqueira e são, áreas de livre acesso. Nas últimas décadas, ribeirinhos, em uma tentativa de proteger a sua principal fonte protéica, estão impedindo a entrada de pescadores de “fora” da comunidade e\ou o exercício da pesca comercial nestes ambientes. Esta proibição faz com que estes lagos sejam as principais áreas de conflito pesqueiro na região amazônica (Furtado, 1988; Hartmann, 1990; McGrath *et al.*, 1993).

Com base neste cenário, faz-se necessário o manejo da atividade de pesca em lagos de várzea, uma vez que a definição de uma política de uso dos recursos pesqueiros destes ambientes deve representar uma solução que minimize os conflitos entre os usuários. Deve ser um tipo de manejo que viabilize a gestão dos recursos humanos e financeiros envolvidos com o setor pesqueiro, a fim de propiciar o uso sustentado dos recursos naturais e promover o desenvolvimento econômico, a equidade social e a sustentabilidade ecológica (Batista *et al.*, 2004).

O desenvolvimento de sistemas de suporte computacional para conflitos aquáticos tem dedicado considerável atenção à determinação de estratégias que possam levar a possíveis resoluções de conflitos. É verdade que os modelos são meramente uma representação abstrata da realidade, entretanto, a análise

matemática de um bom modelo pode ser muito eficiente na identificação de padrões e na simulação de seu comportamento (Hipel *et al.*, 2001)

O modelo dos grafos para resolução de conflitos, desenvolvido por Kilgour *et al.*(1987), é fundamentado sob uma rigorosa estrutura matemática, utilizando conceitos da teoria dos grafos, conjuntos da teoria lógica – a matemática do relacionamento - e teoria dos jogos (pois utiliza participantes com objetivos múltiplos). Este modelo permite o estudo sistemático de um conflito envolvendo dois ou mais tomadores de decisão, apontando as suas possíveis soluções. Sua metodologia consiste na modelagem, análise e compreensão das estratégias do conflito. Os resultados da análise podem ser usados, por exemplo, para dar suporte às decisões tomadas pelas pessoas com real poder de decisão no conflito (Malta, 2000).

Neste contexto, os modelos matemáticos, como o modelo de grafos para resolução de conflitos, podem ser importantes ferramentas para identificação de estratégias de manejo de lagos de várzea que minimizem conflitos pesqueiros na região Amazônica.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Aplicar o “Modelo dos Grafos para Resolução de Conflitos” em conflitos pesqueiros em lagos de várzea da Amazônia Central, utilizando-o como uma ferramenta na identificação de estratégias de manejo que pudessem contribuir para a resolução destes conflitos pesqueiros.

## **2.2 Específicos**

- Identificar as estratégias utilizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, para a implementação de manejo pesqueiro nos lagos de várzea da Amazônia Central;
- Identificar as principais estratégias utilizadas pelo IBAMA no manejo de lagos de várzea da Amazônia Central;
- Identificar as estratégias adotadas pelos diferentes usuários em resposta às estratégias adotadas pelo IBAMA;
- Utilizar como estudo de caso, o conflito no lago Tamanduá, localizado na comunidade Nossa Senhora das Graças - Manacapuru;
- Avaliar o melhor conjunto de estratégias a ser adotado pelo IBAMA;
- Contribuir para a resolução de problemas de manejo de recursos naturais.

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Área de Estudo**

As planícies alagáveis amazônicas, quando inundadas por rios de água brancas, são chamadas de várzea, e a maior parte destes sistemas está localizado ao longo dos rios Amazonas e Solimões (Cox-Fernandes & Petry, 1991). Por serem ambientes extremamente produtivos (Junk, 1993), os recursos da várzea da Amazônia são intensamente explorados, tanto no exercício da agricultura, da pesca e da criação de animais na Amazônia.

Os lagos de várzea têm, geralmente, entre dois a seis metros de profundidade, no verão, são geralmente alimentados por pequenos igarapés oriundos da floresta



circundante, no período da enchente, são totalmente dominados pela influência das águas do rio principal, que transbordam nas margens mais baixas ou mesmo nos canais naturais (Lowe-McConnell, 1999).

Para o estudo de caso, foi escolhido o lago de várzea Tamanduá, localizado na comunidade Nossa Senhora das Graças (S 03°20'32''S; W 60°35'46'') no município de Manacapuru, região do Baixo Solimões (Figura 1). Esta comunidade tem cerca de 50 famílias, cujas principais atividades econômicas são a pesca comercial monoespecífica (captura de bagres), a produção farinha, da malva e do milho (Relatório Piatam II). Os lagos de várzea próximos da comunidade são utilizados pelos moradores, principalmente, para prática da pesca de subsistência.

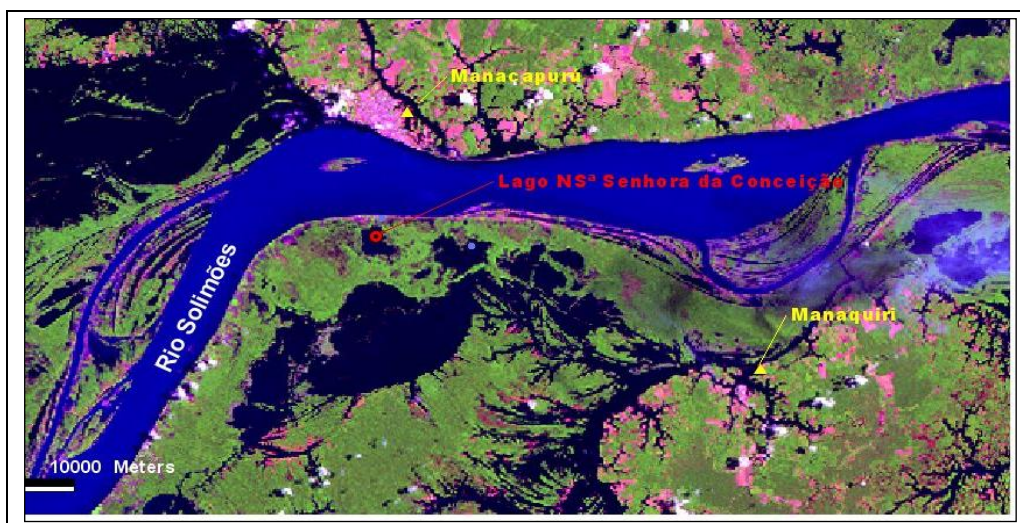


FIGURA 1. IMAGEM DO TRECHO MANACAPURU – COARI, DESTACANDO A ÁREA DE ESTUDO: COMUNIDADE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS (MANACAPURU).

### *3.1.1 Conflito pesqueiro no lago Tamanduá*

Apesar da grande quantidade de lagos na proximidade Nossa Senhora das Graças, o lago Tamanduá é o mais utilizado pelos comunitários na obtenção de alimento para a família (Figura 2). Segundo relatos dos ribeirinhos da comunidade, a produção pesqueira neste lago vem diminuindo no decorrer dos anos devido, principalmente, à invasão de pescadores comerciais de outras regiões, especialmente do município de Manaquiri, localizada nas proximidades da comunidade Nossa Senhora das Graças (Figura 1), que possui uma área de 3985,169 km<sup>2</sup> e sua população estimada em 2004, foi de 13 655 habitantes ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)).

Em uma tentativa de evitar a sobre-exploração pesqueira no lago Tamanduá, os ribeirinhos da comunidade Nossa Senhora das Graças, decidiram, por conta própria, proibir a entrada de pescadores comerciais no lago. Entretanto, esta proibição, que não tem amparo legal, vem resultando em conflitos entre os dois atores: ribeirinhos (pescadores de subsistência) e pescadores comerciais.

Estes conflitos são, na maioria das vezes, confrontos verbais entre os moradores da comunidade Nossa Senhora das Graças e os pescadores comerciais da frota sediada na cidade de Manaquiri, que têm acesso ao lago Tamanduá através do Paraná do Manaquiri.

Nas últimas décadas, as comunidades na Amazônia vêm desenvolvendo estratégias ou diretrizes que visam garantir a disponibilidade de recursos pesqueiros nos lagos de várzea. Estas regras de acesso não têm valor legal



Senhora das Graças (nos meses de junho e setembro de 2005) (ANEXO I) e de entrevista com o presidente da Colônia de Pescadores Profissionais do município de Manaquiri - Z-51 (janeiro de 2006). Ambos com o objetivo de obter informações diretas, que permitiram a caracterização dos tipos de pesca ocorrentes no lago Tamanduá.

### **3.3 Modelo de Grafos para Resolução de Conflitos**

A combinação de um conjunto de grafos diretos com um conjunto de funções payoffs (preferências de cada decisor pelos estados gerados) -  $D_i = (U, A_i)$ ,  $i \in N$  - constituem o “Modelo dos Grafos para Resolução de Conflitos”, onde  $U$  = conjunto de estados;  $A_i$  = conjunto de funções payoffs e  $N$  = conjunto de jogadores. Os estados são representados pelos vértices de um grafo, e a movimentação de cada jogador entre estes estados é representado por arcos (Figura 3).

A partir destes estados de transição, constrói-se a lista de alcance  $S_i(k)$ , onde se assume que cada decisor só poderá mover-se unilateralmente de um estado para outro, quando alterar suas opções ou estratégias (Malta, 2000) (Figura 3).

A partir desta lista de alcance pode-se construir outra, que contenha somente os movimentos unilaterais melhorados ( $S_i^+(k)$ ), ou seja, um dado jogador  $i$  só se moverá de um estado  $k$  para o estado  $q$ , se este último for preferido pelo jogador  $i$ .

Quando não existe benefício para um dado jogador mover-se unilateralmente para outro resultado, o estado é considerado estável. Quando um resultado é estável para todos os jogadores, o equilíbrio é encontrado, e constitui uma possível resolução do conflito.

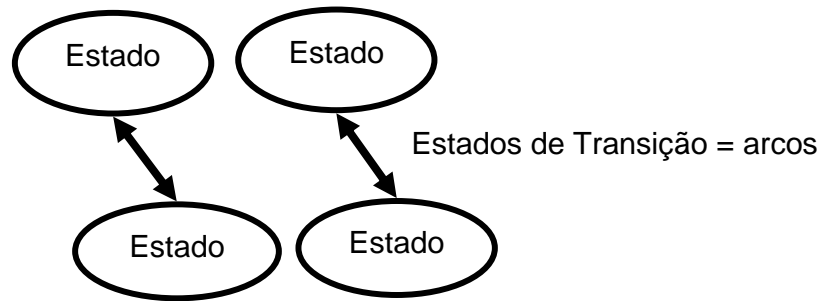


FIGURA 3. ESQUEMA DE GRAFOS MOSTRANDO OS VÉRTICES COMO ESTADOS, E OS ARCOS COMO ESTADOS DE TRANSIÇÃO.

A metodologia do “Modelo de Grafos para Resolução de Conflitos” consiste, principalmente, em dois estágios: modelagem e análise da estabilidade e do equilíbrio, incluindo a análise de sensibilidade (Fang, *et al*, 2003). Este modelo segue, basicamente, o fluxograma apresentado na figura 4.

Para a modelagem e análise do conflito foi utilizada o software GMCR II (Graph Model of Conflict Resolution) (Hipel *et al*, 1997), desenvolvido para facilitar a construção do “Modelo dos Grafos para Resolução de Conflitos” (Hipel & Fang, 1987). A seqüência lógica usada por este software consiste em:

- (i) Entrada dos dados (jogadores e estratégias);
- (ii) Identificar os estados possíveis (todos os conjuntos de estratégias gerados pelo software);
- (iii) Identificar os estados viáveis (são os conjuntos de estratégias que podem ser aplicados no conflito real);
- (iv) Determinar as preferências dos jogadores por cada estado;
- (v) Identificar os estados de transição;

- (vi) Identificar a estabilidade e o equilíbrio dos jogadores dentro dos cenários encontrados, resultando em uma possível solução para conflito.

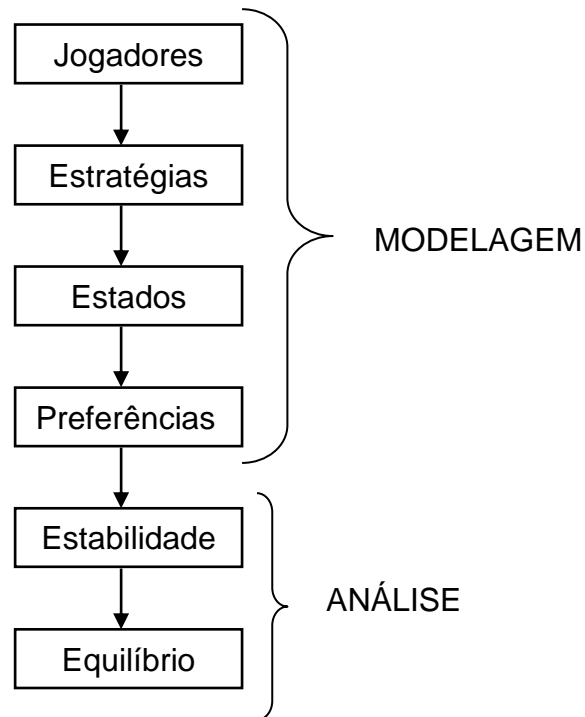


FIGURA 4. FLUXOGRAMA DOS TRÊS ESTÁGIOS DO MODELO DOS GRAFOS PARA RESOLUÇÃO DE CONFLITOS.

### 3.3.1 Modelagem

Para modelar um determinado conflito, assume-se que este pode ser associado a um jogo. Depois disso, inicialmente são identificados os diferentes jogadores que, segundo Malta (2000), são grupos de pessoas potencialmente beneficiadas ou prejudicadas de alguma forma pelas possíveis soluções do conflito.

Neste trabalho, os jogadores são: os diferentes tipos de pescadores que exploram os recursos pesqueiros do lago Tamanduá e o IBAMA. Os pescadores foram identificados, a priori, a partir da entrevista realizada com o líder da comunidade Nossa Senhora das Graças. O IBAMA foi um jogador pré-

estabelecido, pois é o órgão responsável pela regulamentação e implementação do ordenamento da pesca no Brasil (Instrução Normativa nº 29 de 12 de Dezembro 2002).

Os jogadores são tomadores de decisão individuais, que possuem várias ações disponíveis, que podem ser denominadas estratégias. Neste trabalho, as estratégias dos jogadores foram determinadas da seguinte maneira:

- (i) As estratégias do IBAMA foram determinadas por meio de pesquisas a dados secundários (publicações científicas e legislação pesqueira, incluindo portarias, entre outros) e;
- (ii) Para os pescadores, foram identificadas todas as estratégias potenciais que cada tipo de usuário dos recursos pesqueiros do lago poderia adotar em resposta as estratégias do órgão governamental.

O estado é o conjunto de combinações de estratégias selecionadas por todos decisores. O número de estados matematicamente possíveis em um determinado conflito cresce exponencialmente com o número de opções, deste modo “n” estratégias disponíveis gerará  $2^n$  estados no conflito (Noakes *et al.*, 2003). Entretanto, nem todas as combinações são viáveis, fazendo-se necessário a identificação destes estados inviáveis e sua remoção do modelo.

No software GMCR II, os estados inviáveis podem ser especificados e removidos por meio de quatro categorias: exclusão mútua; “at least one”; dependente e a especificação direta (Hipel *et al.*, 2001). Neste trabalho, os métodos escolhidos para determinação destes estados foram “exclusão mútua” e

“least one”. A primeira determina quais estratégias/tomador de decisão não podem ser escolhidas ao mesmo tempo, enquanto a segunda determina que ao menos uma estratégia/tomador de decisão seja escolhida em cada estado.

O próximo passo para modelar um conflito, é indicar as preferências que cada tomador de decisão tem pelos estados viáveis, pois elas têm papel essencial na avaliação das estabilidades dos estados.

As ferramentas de entrada das preferências de cada decisor, no GMCR II são: Weighting, na qual valores são dados a todas as estratégias do conflito, e então os estados são ordenados; Prioritizing, os estados são ordenados lexicograficamente de acordo com a declaração lógica sobre a seleção das estratégias; Direct Ranking, depois do uso de uma das opções anteriores, o ranking dos estados pode ser ajustado manualmente (Hipel *et al.*, 2001). Neste trabalho, a ferramenta Prioritizing foi utilizada para inserir as preferências de cada jogador por suas estratégias e, quando necessário, o Direct Ranking foi utilizado, para ajustes manuais nas funções payoffs dos jogadores.

### 3.3.2 *Análise*

#### 3.3.2.1 *Análise de estabilidade*

Após a modelagem do conflito, o GMCR II foi usado para realizar uma análise de estabilidade. Esta análise é sustentada pela determinação da estados estáveis para cada tomador de decisão. E um resultado é estável, para um dado jogador  $i$ , se não existe benefício para este jogador mover-se unilateralmente para outro resultado, sob um critério de estabilidade em particular (Kilgour *et al.*, 1987). Estes



critérios descrevem padrões de comportamento de um tomador de decisão em um conflito. (Tabela 1), avaliando as conseqüências do movimento unilateral de cada tomador de decisão.

Tabela 1. Caracterização de Critérios de Estabilidade.(Malta, 2000).

| CRITÉRIOS DE ESTABILIDADE   | REFERÊNCIAS   | CARACTERÍSTICAS |               |
|-----------------------------|---|-----------------|---------------|
|                             |   | Visão de Futuro | Recuo         |
| Estabilidade de Nash        | Nash (1950,51); Von Neumann e Mogenstern (1953)               | Pequeno         | Nunca         |
| Metaracionalidade Geral     | Howard (1971)   | Médio           | Por oponentes |
| Metaracionalidade Simétrica | Howard (1971)   | Médio           | Por oponentes |
| Estabilidade Seqüencial     | Fraser & Hipel (1979;84)                                      | Médio           | Nunca         |
| Estabilidade Lh             | Kilgour (1985); Kilgour <i>et al.</i> , (1987); Zagare (1984) | Variável        | Estratégico   |
| Estabilidade Míope          | Brams (1981); Kilgour (1984;85); Kilgour <i>et al.</i> (1987) | Grande          | Estratégico   |

Sob a Estabilidade de Nash (R), o decisor *i* escolhe suas ações sem considerar possíveis respostas de seus oponentes, portanto, qualquer estado que o jogador *i* escolha, será o estado final. O cenário inicial *k* é estável se e somente se, *i* não puder mover-se unilateralmente do estado *k* para algum estado preferido por ele.

No critério Metaracionalidade Geral (GMR), o decisor *i* julga que seus oponentes responderão para o único objetivo de prejudicá-lo, se for possível. Então, o decisor

i espera que o término do conflito aconteça após a reação dos outros jogadores. Assume-se que os oponentes ignoraram seus próprios payoffs quando fazem seus movimentos autorizados.

A Metaracionalidade Simétrica (SMR) postula que um dado jogador terá a chance de responder ( $k_3$ ) as possíveis contra-reações do decisor i. Na estabilidade Seqüencial, assim como na Metaracionalidade Geral, o decisor i ignora as suas contra-reações, entretanto, este decisor i espera que seu oponente considere a suas preferências na tomada de decisão, e, portanto, nem sempre responderá bloqueando seus melhoramentos unilaterais. Assim, um estado é seqüencialmente estável para o decisor i se e somente se, ele é impedido de tomar qualquer melhoramento unilateral deste estado, pois em seqüência, uma ação do oponente pode resultar em um estado de menor preferência que o estado inicial.

O critério de Estabilidade  $L_h$  assume que cada decisor, ao analisar as possíveis evoluções do conflito, considera manter o conflito no *status quo* ou movê-lo unilateralmente, e, em suas contra reações, os decisores poderão manter o estado ou alterá-lo; e assim por diante. Assume-se também que existe um número máximo de decisões ( $h$ ), denominado comprimento do conflito. Na estabilidade  $L_h$ , o conflito termina assim que os dois decisores decidirem não mover o conflito, ou quando o número de decisões se esgotar. A estabilidade Não Míope corresponde ao limite da Estabilidade  $L_h$ , quando  $h$  tende ao infinito.

Todos os conceitos de estabilidade descritos acima são conceitos individuais no senso de que eles analisam a decisão de um decisor em relação a se manter ou se afastar unilateralmente de um *status quo* (Malta, 2000). O *status quo* descreve a realidade atual do conflito.

### 3.3.2.2 Análise do Equilíbrio

Após a análise de estabilidade, os estados que se encontravam em equilíbrio foram determinados. Estes estados em equilíbrio são aqueles onde todos os tomadores de decisão encontram-se estáveis, sob um critério de estabilidade. E este estado é interpretado como uma possível resolução do conflito.

E para avaliar a robustez do equilíbrio nos estados, foi realizada uma análise de sensibilidade, ou seja, de forma aleatória, algumas preferências de um decisor foram mudadas. Após estas mudanças, o modelo foi rodado novamente e os estados que continuaram em equilíbrio foram determinados como mais robustos.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Principais atores envolvidos no conflito pelo uso dos recursos pesqueiros na várzea**

#### *4.1.1 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA*

O IBAMA, uma autarquia federal, foi criado pela Lei 7735/89, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente – MMA, é responsável, principalmente, pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente e desenvolve atividades para a preservação e conservação do patrimônio natural, exercendo o controle e a fiscalização sobre o uso dos recursos naturais (Neves *et al.*, 1999).

Nos últimos anos, o IBAMA vem descentralizando suas ações, com estratégias de transferência de responsabilidade na gestão dos recursos naturais. Uma dessas

estratégias é o co-manejo dos recursos pesqueiros através do estabelecimento de Acordos de Pesca, que visa prevenir os danos ambientais e sociais desta atividade.

Nos Acordos de Pesca, algumas normas de usos dos recursos pesqueiros, principalmente, de lagos de várzea, podem ser estabelecidas, e quando são, devem ser formalizadas em portarias assinadas pelo presidente do IBAMA (Pereira, 2004).

Um total de 45 portarias foram obtidas no site do IBAMA ([www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)) e no IPAAM (Tabela 2), e mostram que acordos de pesca legais no Estados do Amazonas estão sendo efetuados deste 1995. Mesmo com a atuação do IBAMA na implementação de acordos de pesca a mais de 10 anos no Estado do Amazonas, uma grande quantidade de acordos de pesca realizados na região não tem nenhum valor legal, pois são implementados sem a validação deste órgão.

Foram identificadas sete normas que o IBAMA utiliza em acordos de pesca (Tabela 2), que são: i) proibição de certos apetrechos de pesca nos lagos, como a malhadeira; ii) proibição da prática da pesca comercial no local (Manutenção); iii) proibição de uso do lago para qualquer atividade de pesca (Preservação); iv) Lagos para a Manutenção ou Preservação; v) proibição da entrada de pescadores comerciais de outros municípios; vi) Lagos para Manutenção, Preservação ou liberados para a prática da pesca comercial; e vii) uma das normas mais recente foi a divisão do rio Unini, um afluente do rio Negro, em três áreas de pesca, homologada em 2004.

Dentre estas, as principais normas do IBAMA são: Manutenção (58,14%);  
Preservação (13,95%), Manutenção ou Preservação (9,30%) e restrição de  
apetrechos (4,65%).

Tabela 2. Portarias de lagos no Estado do Amazonas, e suas estratégias de manejo.

|    | <b>Portaria</b>                                     | <b>Lago – Município</b>   | <b>Estratégias</b>                            |
|----|---|---|---|
| 1  | Nº 1 de 10 de Março de 1995                         | Lago Joanico – Careiro da Várzea  | Aparelhos de Pesca                            |
| 2  | Nº 4 – N, de 20 de Maio de 1996<br>(IBAMA/SUPES/AM) | Pupunha – Humaitá   | Proibição de apetrechos de pesca<br>(Vazante) |
| 3  | Nº 6 de 14 de Abril de 1997                         | Bacia do Catua – Tefé e Coari   | Manutenção<br>Regras de uso (apetrecho)       |
| 4  | Nº 7 de 14 de Abril de 1997                         | Bacia do lago Cobrinha – Marãa  | Manutenção<br>Regras de Uso (apetrecho)       |
| 5  | Nº 8 de 14 de Abril de 1997                         | Bacias do lago Furado e Urubu –<br>Alvarães   | Manutenção<br>Regras de uso (apetrecho)       |
| 6  | Nº 9 de 14 de Abril de 1997                         | Bacias do lago Atravessado e Poço –<br>Marãa  | Manutenção<br>Regras de uso (apetrecho)       |
| 7  | Nº 10 de 14 de Abril de 1997                        | Bacias do lago Sabá, Pirarara,<br>Janarizinho e Ressacas Carvalho e<br>Ségio– Marãa | Manutenção<br>Regras de uso (apetrecho)       |
| 8  | Nº 11 de 14 de Abril de 1997                        | Bacias do lago Manacapuru – Sto.<br>Antônio de Içá                                  | Manutenção<br>Regras de uso (apetrecho)       |
| 9  | Nº 12 de 14 de Abril de 1997<br>(IBAMA/SUPES/AM)    | Bacia do lago Marajá – Marãa  | Preservação                                   |
| 11 | Nº 13 de 14 de Abril de 1997<br>(IBAMA/SUPES/AM)    | Bacia do lago Baixo – Marãa   | Preservação                                   |
| 12 | Nº 14 de 14 de Abril de 1997                        | Bacia Ressaca da Mata – Marãa   | Preservação                                   |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    | IBAMA/SUPES/AM)                                       |   |  |
| 13 | Nº40, 17 de Novembro de 1999                          | Lagos: Tanuanzinho e Queimada. - Lábrea   | Manutenção (1 lago)<br>Preservação (1 lago)      |
| 14 | Nº41, 17 de Novembro de 1999                          | Lago Capiã. - Lábrea  | Manutenção                                       |
| 15 | Nº 15 de 14 de Abril de 1997<br>IBAMA/SUPES/AM)       | Bacia do lago Içé e Cacau – Alvarães  | Preservação                                      |
| 16 | Nº 16 de 14 de Abril de 1997<br>(IBAMA/SUPES/AM)      | Bacias do lago Vai-quem-quer, Sardinha e Sacambu – Sto. Antônio de Içá                    | Preservação                                      |
| 17 | Nº 52 de 1 de Fevereiro de 2000<br>(IBAMA/GEREX/AM)   | Lago Patauzão, Arapari II, Socó, Cumaru, Vai-quem-quer, Patauzinho, Aparari I. – Juruá/AM | Preservação (2 lagos)<br>Manutenção (5 lagos)    |
| 18 | Nº 53 de 1 de Fevereiro de 2000                       | Lago Tracajá – Coari  | Manutenção                                       |
| 19 | Nº2000 - Janeiro de 2000<br>Portaria Conjunta - PA/AM | Lagos; Xiacá Grande (PA), Pantoja (PA), Piraruacá (PA); e Igarapé Nhamundá (AM)           | Preservação (três lagos)<br>Manutenção (igarapé) |
| 20 | Nº001, 14 de janeiro de 2000                          | Lago Parauá - Coari   | Manutenção                                       |
| 21 | Nº002, 14 de janeiro de 2000                          | Lago Preto - Coari  | Manutenção                                       |
| 22 | Nº003, 14 de janeiro de 2000                          | Lago Socó/ - Coari  | Manutenção                                       |
| 23 | Nº004, 14 de Janeiro de 2000                          | Lago Três Lagos. - Coari  | Manutenção                                       |
| 24 | Nº 54 de 1 de Fevereiro de 2000<br>(IBAMA/GEREX/AM)   | Lago Atanázio – Coari/AM  | Manutenção                                       |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 25 | Nº49, 18 de Fevereiro 2000<br>(IBAMA/SUPES/AM)           | Lago Manissapé – Lábrea/AM  | Manutenção<br>Regras de Uso (apetrechos permitidos)                 |
| 26 | Nº28, 11 de Setembro de 2000<br>(IBAMA/GEREX/AM)         | Lagos: Caniço, Matamatá, Grande, Serrado, Mutum, Surara, Preto, Tambaqui, Grande da Concordia, Onça, Sumaúma, Carbabá, Hati, Giburí e Jaiba. – Caruarí/AM | Proibição de embarcações pesqueiras que ã são de Caruarí.           |
| 27 | Nº?, 27 de Novembro de 2001<br>(Inst.Normativa GEREX/AM) | Lagos: Icuí, Icuizinho das Cobras, Zé Inácio, Pequeno, Bicho, Brado e Dionízio. – Careiro da Várzea/AM  | Preservação (1 lago)<br>Manutenção (5 lagos)<br>Comercial (2 lagos) |
| 28 | Nº8, 3 de Outubro de 2001<br>(GEREX/AM)                  | Lagos: Sampaio, Josefa, Miguel, Caruaçu, Gaiovota, Lago Grande, Lapitri e Campinarana. – Autazes/AM   | Manutenção<br>Regras de Uso (apetrechos permitidos)                 |
| 29 | Nº2, 29 de Julho de 2002<br>IBAMA/GEREX/AM)              | Lagos: Grande; Delfino e Cigana. - Ipixuna  | Manutenção<br>Regras de Usos (malhadeira)                           |
| 30 | Nº03, 11 de Setembro de 2002<br>(IBAMA/GEREX/AM)         | Bacia Hidrográfica do lago do Canaçari e seus contribuintes. – Silves e Itacoatiara/AM  | Manutenção<br>Regras de Uso (malhadeira)                            |
| 31 | Nº04, 11 de Setembro de 2002<br>(IBAMA/ GEREX/AM)        | Bacia Hidrográfica do lago do Arari e seus contribuintes – Itacoatiara  | Manutenção<br>Regras de Uso (malhadeira)                            |
| 32 | Nº05, 12 de Setembro de 2002<br>(IBAMA/GEREX/AM)         | Lago Curupura e seus corpos d'água – Nova Olinda do Norte/AM  | Manutenção<br>Regras de Uso (malhadeira)                            |



|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 33 | Nº08, 16 de Outubro de 2002<br>(IBAMA/GEREX/AM)           | Lago Meireles e seus contribuintes –<br>Ipixuna/AM  | Manutenção<br>Regras de Uso (malhadeira)   |
| 34 | Nº11, 13 de Dezembro de 2002<br>(IBAMA/GEREX/AM)          | Sistema do Lago Jacaré; lagos:<br>Pixaim, Coroca, Coroquinha, Cacau,<br>Comprido, Ajará, Marajá, Bodó,<br>Pirapitinga, Panema. –<br>Manacapuru/Paraná do munducus | Manutenção<br>Regras de Uso (malhadeira)   |
| 35 | Nº 12, 13 de Dezembro de 2002                             | Lagos: Cururu (e seus contribuintes),<br>Reizinho, Reis Grande, Miriti; Paraná<br>do Cururu; Ig. Do Miriti e Poço do<br>Cururu. – Manacapuru/AM                   | Manutenção<br>Regras de Uso (apetrechos)   |
| 36 | Nº14, 13 de Dezembro de 2002<br>(IBAMA/GEREX/AM)          | Lagos: Capiã, Taunanzinho,<br>Queimada, São José, Sacado,<br>Escondido, Tracuá, Manissapé,<br>Limoeiro, Saidacú, Grande e<br>Fulurindo. - Lábrea                  | Manutenção<br>Preservação  |
| 37 | Nº13, 13 de Dezembro de 2002<br>(Portaria IBAMA/GEREX/AM) | Lago da Cobras e seus contribuintes –<br>Nova Olinda do Norte   | Preservação  |
| 38 | Nº 10 de 20 de Março de 2003<br>(IBAMA)                   | Região dos Lagos (desde a boca do<br>Furo do Cavado ao Paraná do Miuá)–<br>Boa Vista dos Ramos  | Regras de Uso<br>(malhadeira,barco)<br>Manutenção<br>(2 anos) – nos lagos: Carazinho, Água<br>Branca e Chato |
| 39 | Nº 11 de 20 de Março 2003                                 | Região do rio Urubu (boca do rio  | Regras de Uso  |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    | (IBAMA SUPES/AM)  | Urubu até a boca do Furo da Baixa) – Boa Vista dos Ramos               | (malhadeira,barco)<br>Manutenção<br>(2 anos) – nos lagos: Marajá e Lagunho |
| 40 | Nº05, 2 de Abril de 2003  | Lago Curupira. – Nova Olinda do Norte                                  | Manutenção<br>Regras de Uso (apetrechos)                                   |
| 41 | Nº 02 de 27 de Setembro de 2004<br>(Inst.Normativa Conj.<br>IBAMA/IPAM) | Rio Unini – Barcelos   | Pesca setorizada   |
| 42 | Nº.031/05, 21 de Março de 2005<br>Portaria IPAAM                        | Lagos: Tucunaré e Jacaré. – Borba e Nova Olinda do Norte               | Proibir a p.comercial fora da comunidade Distrito do Canumã                |
| 43 | Nº31, 22 de Setembro de 2005<br>Inst.Normativa IPAAM                    | Rios Aruã, Coari, Grande e Mamiá, e seus respectivos lagos. – Coari/AM | Proibição da captura Mapará<br>Regras de Uso (apetrechos e embarcações)    |
| 44 | Nº12, 9 de Junho de 2005<br>Inst.Normativa IPAAM                        | Reservatório de Balbina. – Presidente Figueiredo                       | Preservação da reserva biológica do Uatumã                                 |
| 45 | Nº29, 13 de Setembro de 2005<br>Inst.Normativa IPAAM                    | Lago Caiãl. – Tabatinga/AM   | Regras de Uso (Tambaqui, malhadeira)                                       |

#### *4.1.2 Pescadores de Subsistência*

As várzeas amazônicas são áreas de intensa atividade pesqueira por serem locais extremamente produtivos, e segundo Petrere Jr. (1992), a pesca de subsistência é uma das mais importantes da região, e são destinadas primariamente à subsistência familiar, podendo haver venda, distribuição ou troca do excedente capturado (Muth, 1996). E devido ao seu caráter difuso, é praticamente impossível manter um controle sobre as espécies capturadas, artes de pesca e esforço empregado (Bittencourt, 1991).

##### *4.1.2.1 Comunitários da comunidade Nossa Senhora das Graças – Manacapuru*

Com relação à escolaridade dos entrevistados, 86,5% estudaram até a 4<sup>o</sup> série do ensino fundamental, 5,4% estudaram da 5<sup>o</sup> a 8<sup>o</sup> série e 8,11% são analfabetos (Figura 5). Quanto as principais atividades econômicas da comunidade Nossa Senhora das Graças, 55,56% dos comunitários praticam a pesca comercial e 19,44% a agricultura, contudo, comunitários que praticam ambas as atividades também tiveram uma freqüência significativa (16,67%) (Figura 6). A pesca de subsistência é praticada por 97% dos comunitários.

Os pescadores comercializam seu pescado em: i) flutuantes (30,44%), localizado na própria comunidade; ii) Manacapuru (30,44%); iii) Manaus (21,74%) e iv) venda direta aos comunitários (13,05%) (Figura 7).

A rabeta é principal embarcação utilizada pelos comunitários (59,5%), seguida pelo barco (18,92%) e pela canoa (5,41%). Entretanto, 16,22% dos entrevistados não possuem qualquer tipo de embarcação para a prática da atividade de pesca (Figura 8).

Os lagos e o rio são os principais ambientes de pesca (Figuras 9 e 10), entretanto, a importância destes na pescaria varia de acordo com a sazonalidade hidrológica e/ou com a finalidade da pesca (comercial ou de subsistência). Na pesca comercial, o rio é o ambiente mais importante tanto na seca como na cheia (Figura 9). A sazonalidade hidrológica na pesca de subsistência é mais marcante, pois na seca, os lagos são mais utilizados como ambientes de pesca (Figura 10), especialmente o lago Tamanduá (Figura 11). Na cheia, o ambiente mais utilizado é o rio (Figura 10).

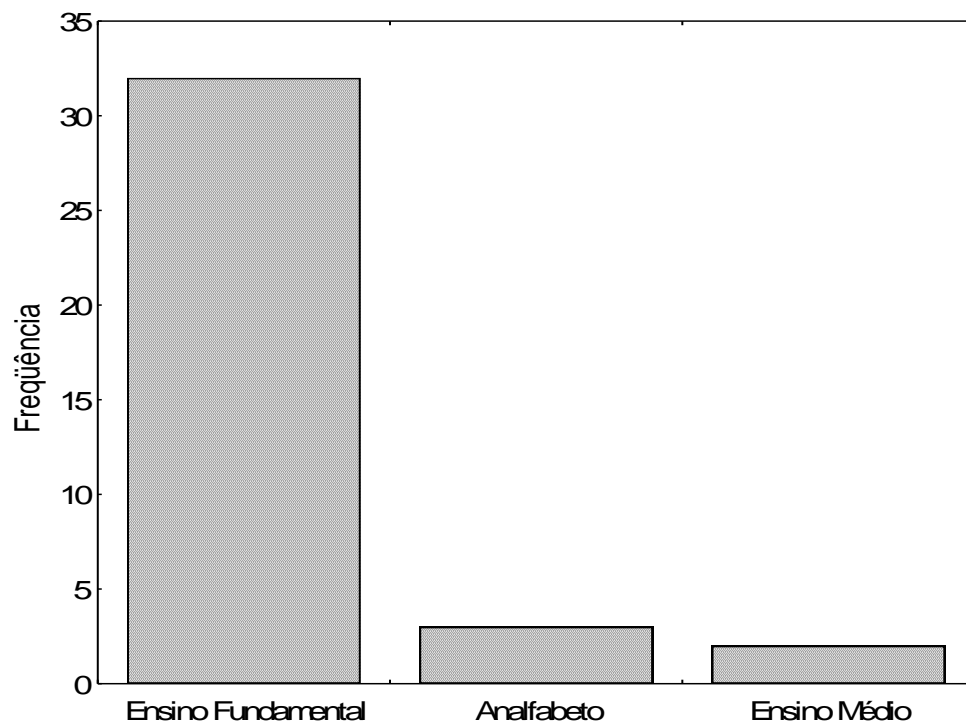


FIGURA 5. ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS DA COMUNIDADE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS.

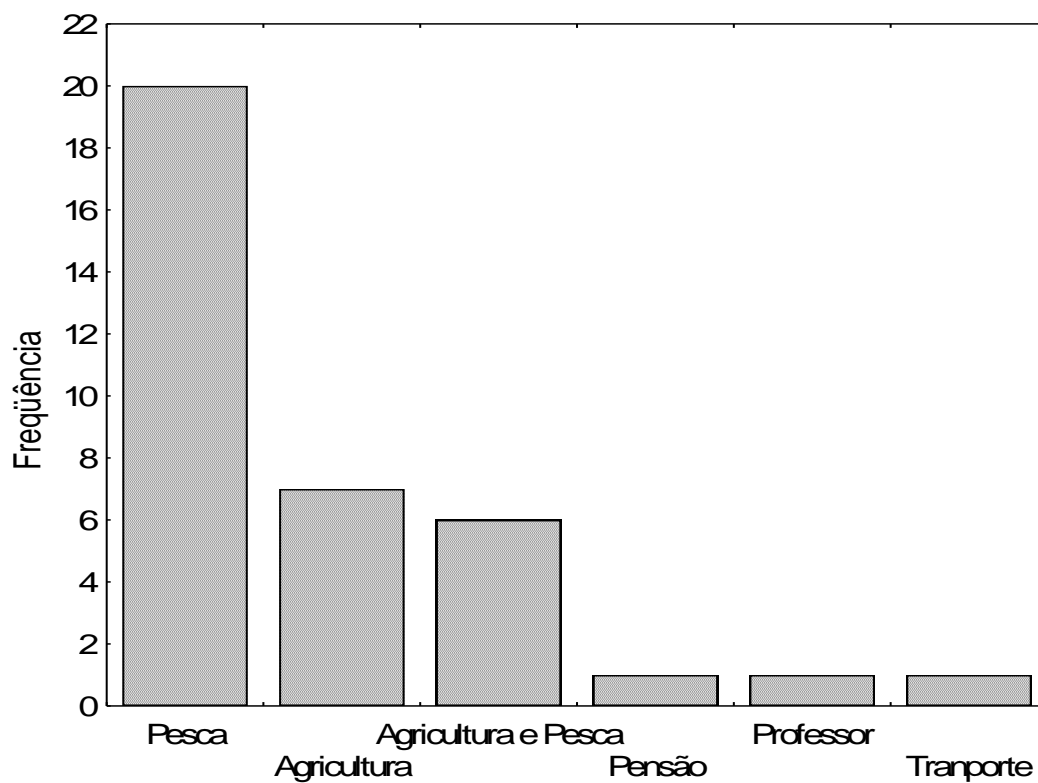


FIGURA 6. PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS REALIZADAS PELOS ENTREVISTADOS DA COMUNIDADE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS.

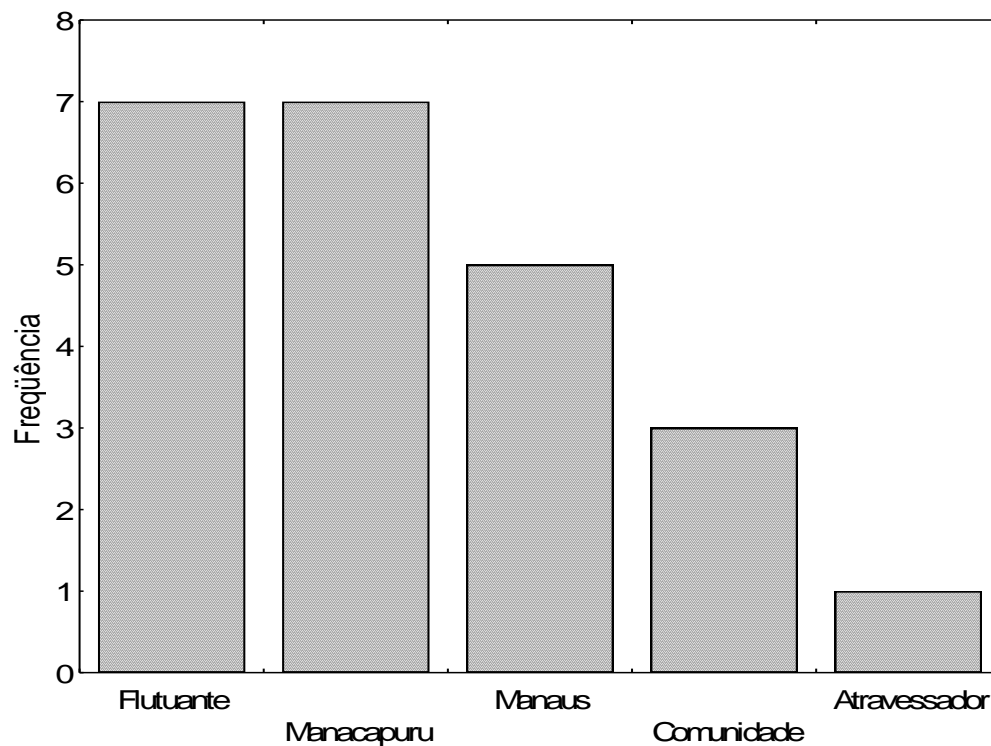


FIGURA 7. DESTINO DO PESCADO CAPTURADO PELOS COMUNITÁRIOS DE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS.

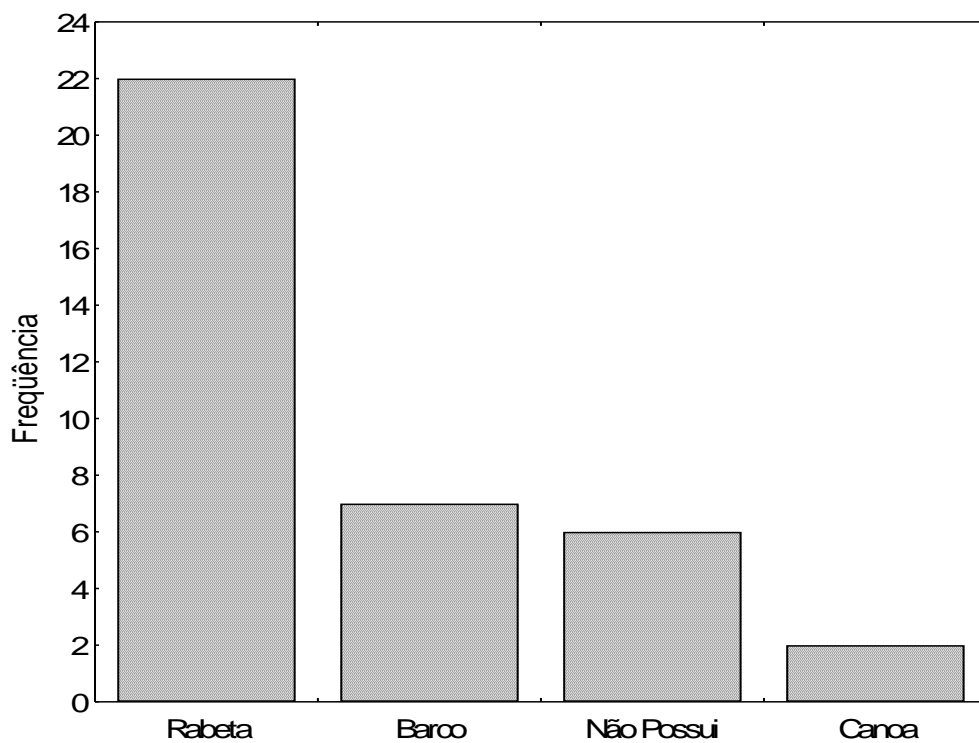


FIGURA 8. TIPOS DE EMBARCAÇÃO DOS COMUNITÁRIOS QUE PRATICAM ALGUMA ATIVIDADE DE PESCA.

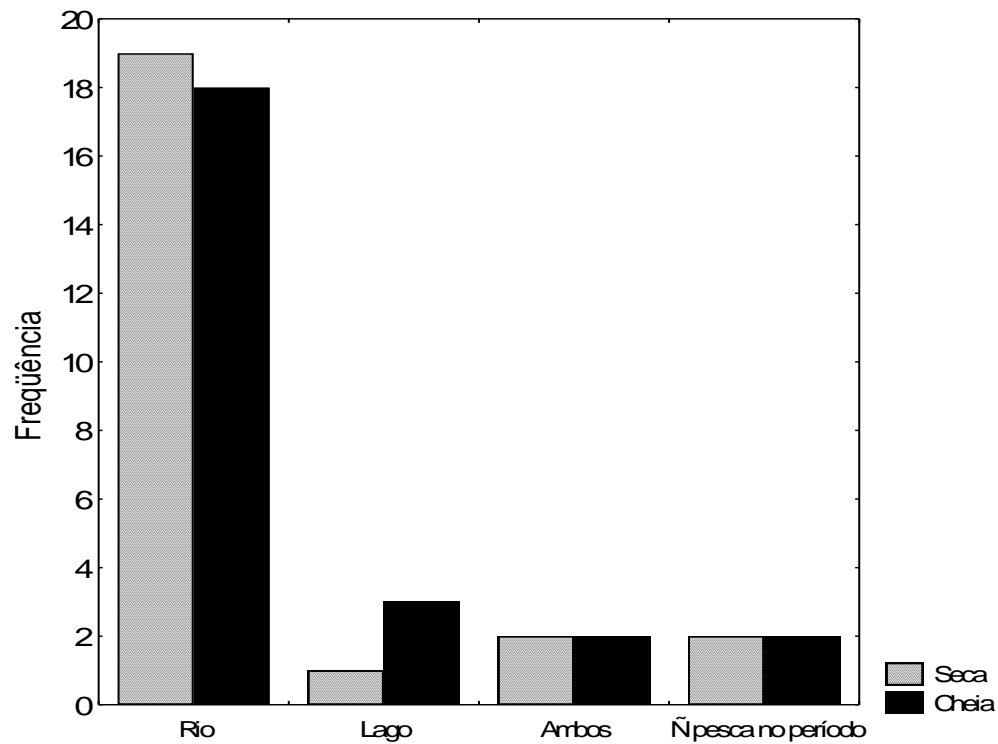


FIGURA 9. AMBIENTES DE PESCA DOS COMUNITÁRIOS QUE COMERCIALIZAM PESCADO, NOS PERÍODOS DE SECA E CHEIA.

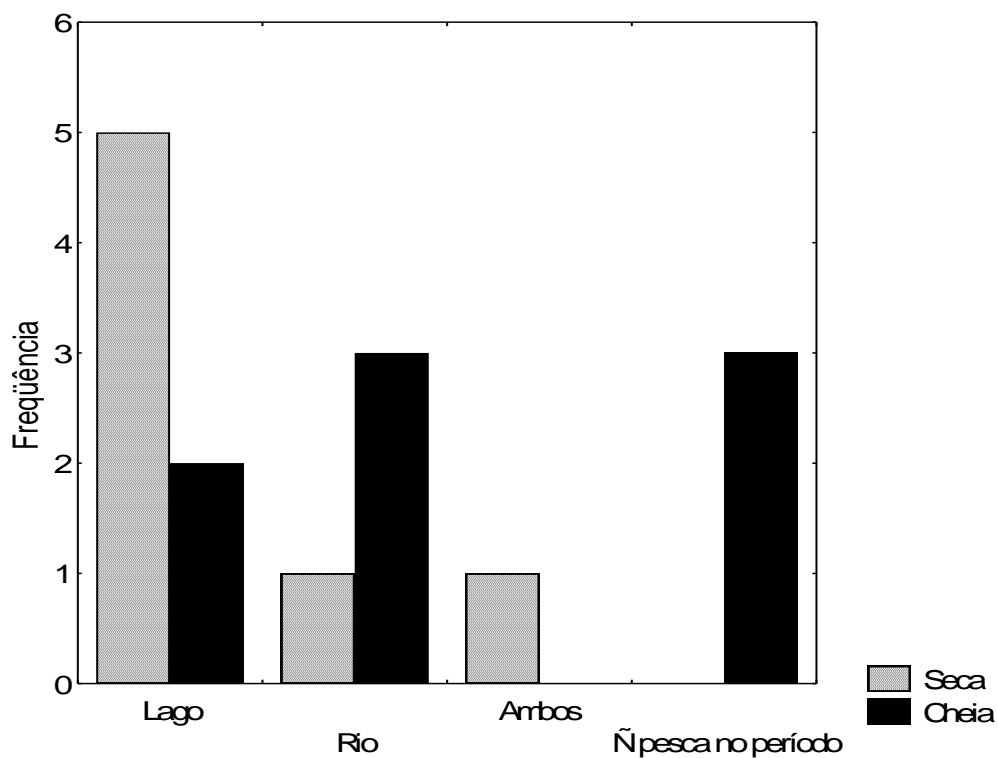


FIGURA 10. AMBIENTES DE PESCA DOS COMUNITÁRIOS QUE NÃO COMERCIALIZAM PESCADO, NOS PERÍODOS DE SECA E CHEIA.

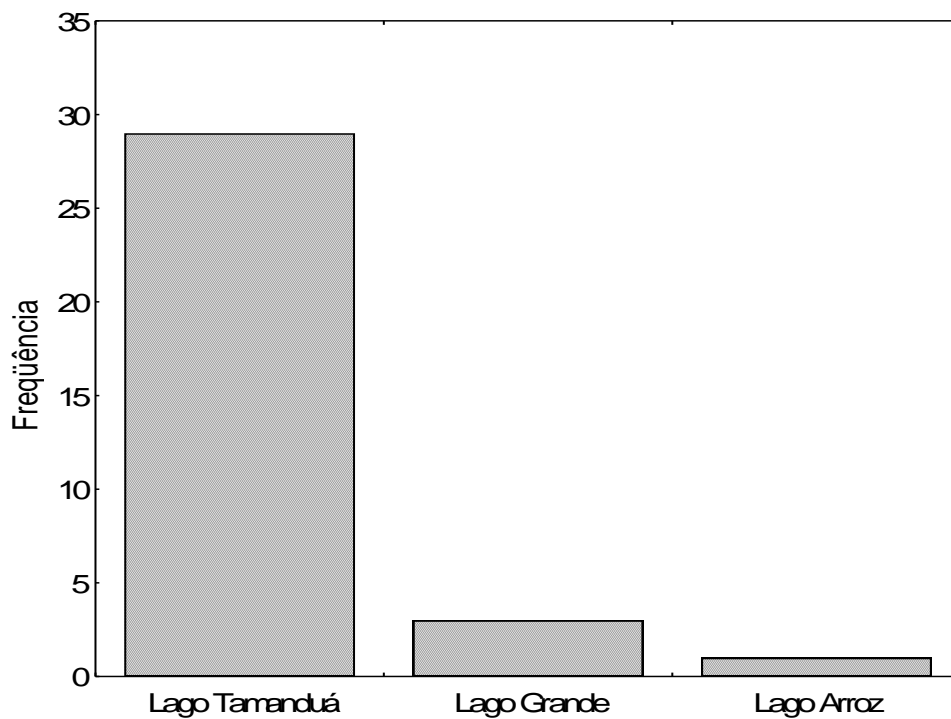


FIGURA 11. LAGOS DA COMUNIDADE DA NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS QUE SÃO UTILIZADOS PELOS COMUNITÁRIOS ENTREVISTADOS.

No ambiente rio, os bagres são as principais espécies de peixe capturadas por comunitários (Figura 12). A predominância na captura de bagres, neste ambiente, indica que o tipo de pescaria, praticada neste ambiente, é comercial destinada à venda para frigoríficos.

No lago Tamanduá, ao contrário das espécies capturadas no rio, não existe predominância entre as espécies capturadas (Figura 13), provavelmente devido a baixa influência de preferências mercadológicas, uma vez que a finalidade de 83% dos comunitários que pescam no lago Tamanduá é exclusivamente consumo familiar.

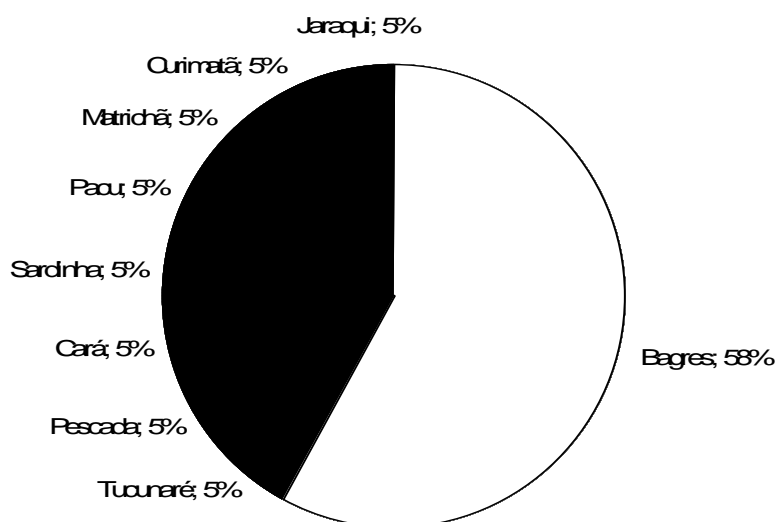


FIGURA 12. ESPÉCIES DE PEIXE CAPTURADAS NO RIO PELOS COMUNITÁRIOS DE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS.



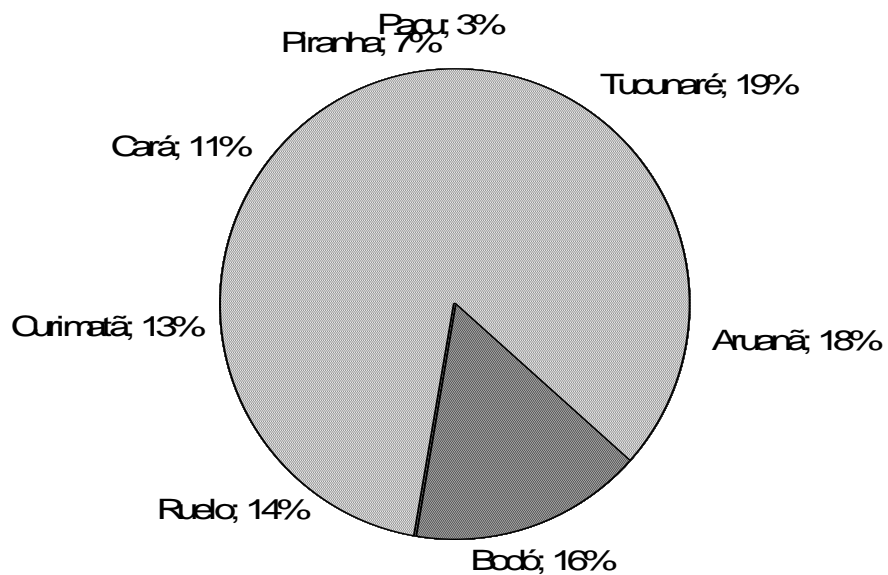


FIGURA 13. ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS NO LAGO TAMANDUÁ PELOS COMUNITÁRIOS DE NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS QUE SÃO UTILIZADOS PELOS COMUNITÁRIOS ENTREVISTADOS.

Quanto aos apetrechos de pesca, a rede para o arrastão é mais utilizada no ambiente rio, tanto na seca como na cheia (Figura 14). No lago Tamanduá, ocorre uma maior variabilidade e diversos apetrechos de pesca são empregados, principalmente na seca. Ainda assim, é nítida a predominância da malhadeira durante todo o ano (Figura 15).

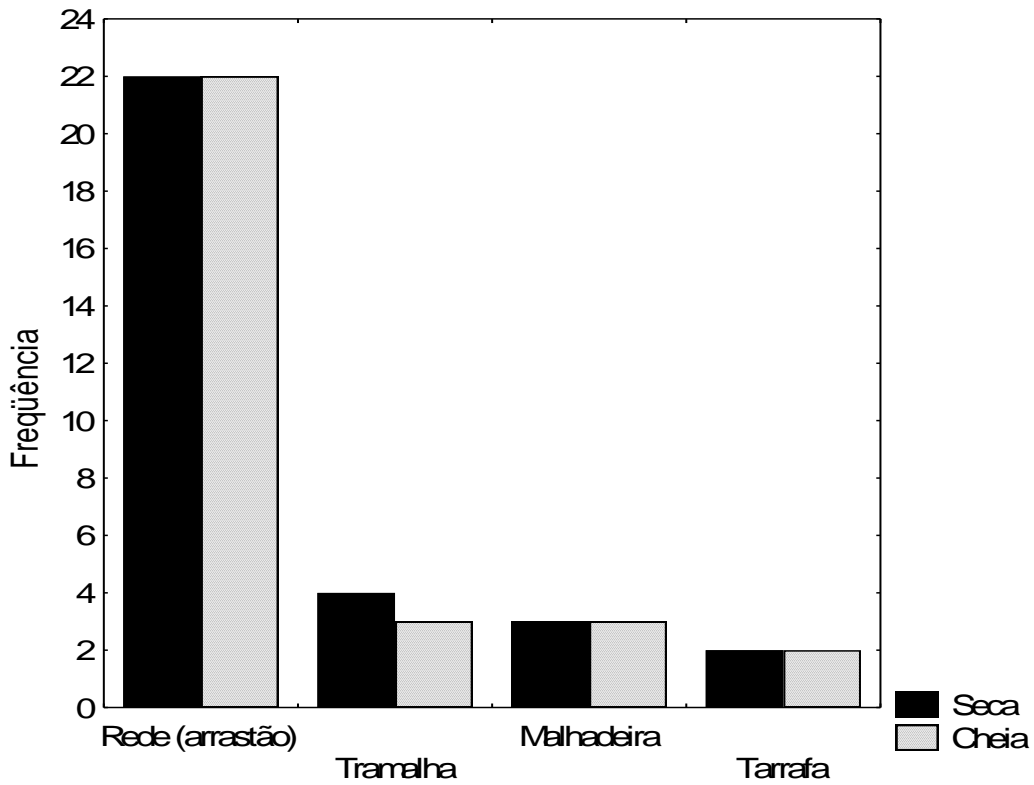


FIGURA 14. APETRECHOS DE PESCA UTILIZADOS, PELOS COMUNITÁRIOS, NO RIO EM DIFERENTES PERÍODOS.

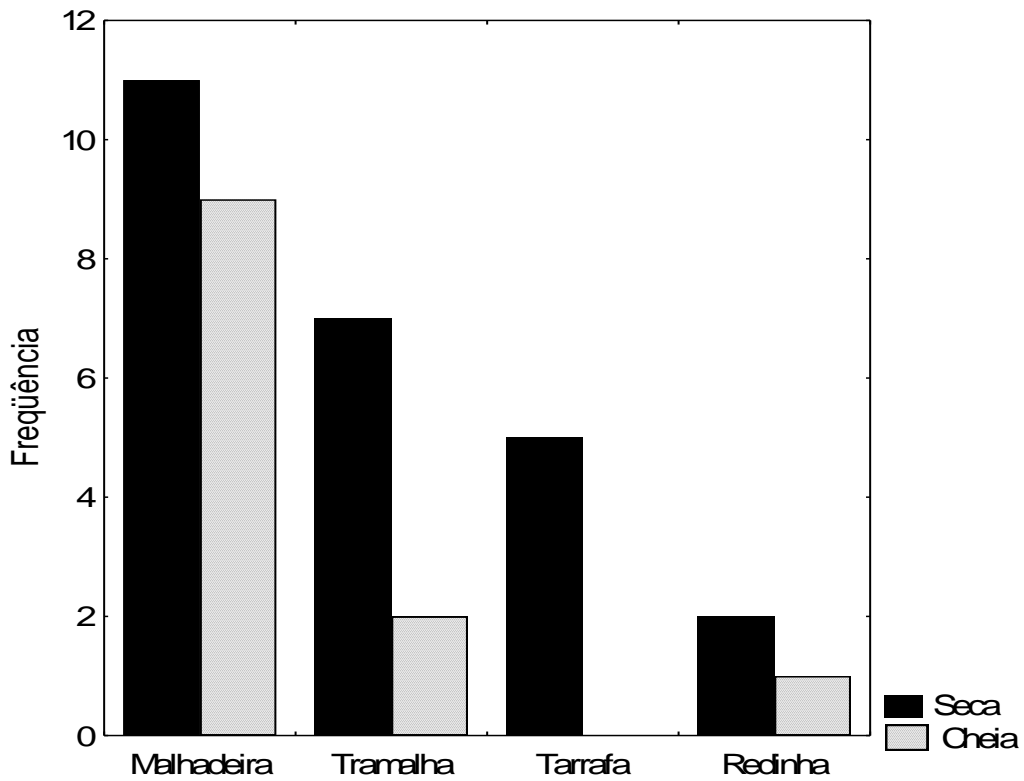


FIGURA 15. APETRECHOS DE PESCA UTILIZADOS, PELOS COMUNITÁRIOS, NO LAGO TAMANDUÁ EM DIFERENTES PERÍODOS.

#### *4.1.3 Pescadores comerciais multiespecíficos*

Similar à pesca de subsistência, a pesca comercial da Amazônia é praticada predominantemente nas várzeas. É uma atividade artesanal e os pescadores possuem um profundo conhecimento empírico. Uma grande variedade de apetrechos é utilizada, embora os principais sejam aqueles com maior poder de captura e uma ampla multiespecificidade de espécies são capturadas.

##### *4.1.3.1 Pescadores comerciais do município de Manaquiri*

A colônia de pescadores do município de Manaquiri Z-51 foi fundada há apenas um ano e já possui 496 pescadores profissionais filiados, e, segundo o presidente da Colônia, com o cadastramento dos pescadores comerciais espalhados nas 25 comunidades existentes no município, este número pode chegar a 800 filiados.

A pesca comercial praticada neste município é tanto para o abastecimento local como para abastecimento de outros centros urbanos. Quando o pescado tem como destino a abastecimento local, o pescador vende o peixe capturado para o atravessador que o comercializa na feira da cidade. O pescado destinado ao abastecimento de outros municípios é vendido principalmente para recreios (barcos que têm como finalidade o transporte de pessoas), que tem como principal destino o município de Manaus. A comercialização de peixes lisos na região acontece nos municípios de Iranduba ou Manacauru, devido à presença de frigoríficos nestas localidades.

Segundo o presidente da colônia, 70% dos pescadores de Manaquiri possuem a rabeta como embarcação para a realização da pesca comercial, os 30%

restantes têm o barco como embarcação. A malhadeira e a rede de arrasto são os principais apetrechos de pesca comercial.

A maioria dos locais de pesca explorados pela frota de pesca comercial do município de Manaquiri está localizada nas proximidades da sede municipal. Isto se deve à prevalente baixa autonomia das embarcações. Os principais ambientes de pesca comercial, explorados pelos pescadores de Manaquiri, são: os rios e lagos, a importância de cada um varia com o ciclo hidrológico. Na seca, os rios, como o Solimões, são os mais utilizados na captura de peixes, enquanto que na cheia, os lagos têm participação mais efetiva na composição do pescado capturado pelos pescadores comerciais de Manaquiri.

As principais espécies comercializadas são o tambaqui (*Colossoma Macropomum*), os jaraquis (*Semaprochilodus* spp.), o curimatã (*Prochilodus nigricans*), o tucunaré (*Cichla* spp.) e a branquinha (*Potamorhina* spp.; *Psectrogaster* spp e *Curimata* spp.).

De acordo com o presidente da colônia de pescadores profissionais Z-51, ocorrem muitos conflitos em lagos de várzea, principalmente com ribeirinhos. Estes conflitos são, na sua maioria, apenas desentendimentos, sem agressões físicas. Não foge à regra o conflito pesqueiro no lago Tamanduá, onde pescadores comerciais localizados em comunidades do Manaquiri entram em atrito com ribeirinhos da comunidade Nossa Senhora das Graças, onde este lago se localiza.

## **4.2 Modelagem e Análise do conflito**

### *4.1.3 Modelagem do Conflito*

Foram identificados dois jogadores usuários dos recursos pesqueiros do lago Tamanduá: pescadores comerciais multiespecíficos (1) e de subsistência (2); o IBAMA já estava pré-estabelecido como mediador do conflito.

As estratégias que podem ser adotadas por cada ator no conflito pesqueiro do lago de várzea Tamanduá estão listadas na tabela 3. As estratégias “restringir apetrechos de pesca” e “proibir pesca comercial” adotadas pelo IBAMA foram determinadas a partir das portarias do IBAMA (Tabela 2), e foram escolhidas por estarem entre as mais aplicadas por este órgão, a estratégia “não fazer nada” foi colocada no processo de modelagem por ser uma situação comum na Amazônia, pois em face da extensão da região, algumas vezes predomina a ausência do Estado como ordenador do processo de exploração dos recursos naturais.

Para a escolha das estratégias dos pescadores comerciais e de subsistência, foram feitas inferências das possíveis reações destes às estratégias do órgão gestor (Tabela 3). Foi considerado que os dois jogadores poderiam “aceitar ou não a estratégia do IBAMA”, caso a segunda opção fosse escolhida pelo pescador comercial, este teria como estratégia “aumentar a pressão pesqueira” no lago Tamanduá, para manter a sua produção pesqueira; caso o pescador de subsistência escolha não concordar com a opção do IBAMA, este teria como estratégia a “proibição da entrada de pescadores comerciais no lago”, que considera de propriedade da comunidade.

Após a determinação dos atores e suas respectivas estratégias, foram gerados 128 possíveis estados para este conflito pesqueiro. Entretanto, nem todos os

estados gerados descrevem cenários reais do conflito, desta maneira, por meio do software GMCR II, foi possível determinar quais destes cenários são viáveis.

Os métodos escolhidos para determinação destes estados foram “exclusão mútua” e “least one” (Figura 16). Em ambos os métodos, todas as estratégias da tabela 3 foram selecionadas, desta maneira, foi determinado que os jogadores e o mediador sempre terão que escolher uma de suas opções e nunca poderão escolher mais de uma estratégia. A utilização destes métodos geraram 12 estados viáveis (Tabela 4).

Na Tabela 4, a primeira coluna mostra o número de estratégias utilizadas nesta simulação, as colunas restantes mostram os estados viáveis. Estes estados são representados pelas letras “Y” e “N”, que significam a aceitação ou rejeição de uma dada estratégia, respectivamente. Por exemplo, no primeiro estado viável, as letras estão dispostas da seguinte maneira: YNNYNYN, que significa a aceitação das estratégias 1, 4 e 6, portanto a descrição deste cenário seria que o IBAMA decidiu restringir apetrechos de pesca no lago Tamanduá e ambos os pescadores aceitaram tal decisão.

Os estados 1, 5 e 9 são os únicos onde os jogadores suspendem suas pressões e aceitam a decisão do IBAMA, seja em restringir o uso de apetrechos de pesca, proibir a atividade de pesca comercial no lago ou em não tomar nenhuma atitude com relação ao conflito (Tabela 4). Nos estados restantes, pelo menos um dentre os jogadores, não concorda com a decisão do IBAMA, e continua a fazer pressão. A eventual estabilidade nos estados 1, 5 e/ou 9 indicará uma possibilidade de solução do conflito.

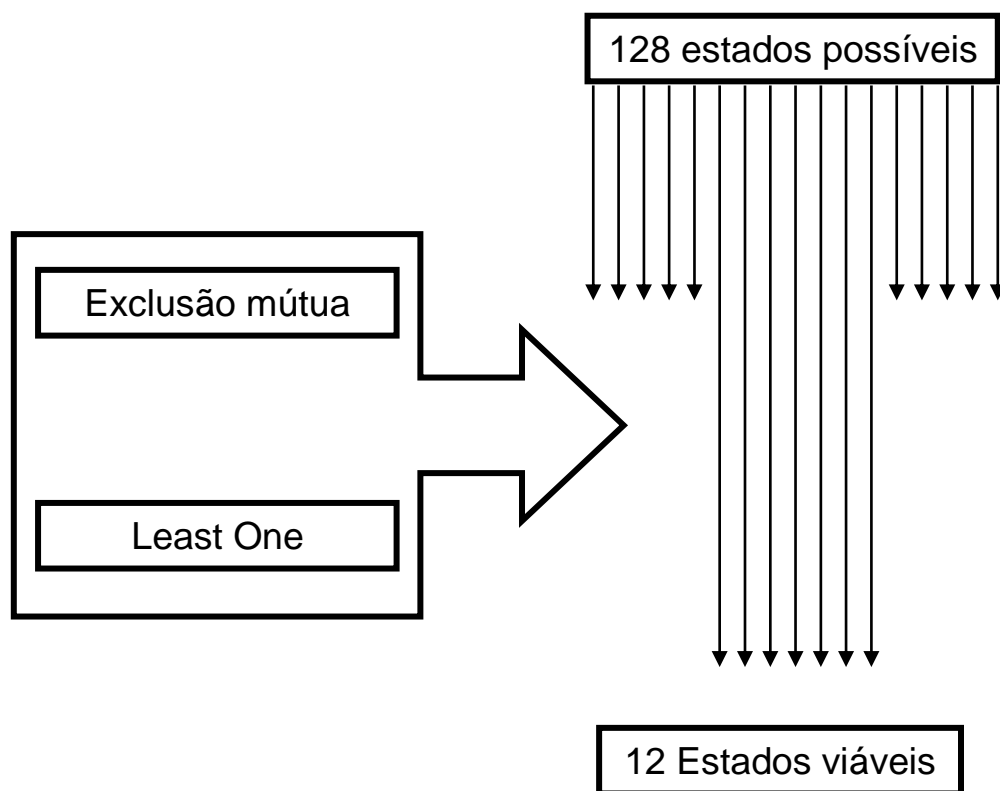


FIGURA 16. ESQUEMA DOS MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DE ESTADOS VIÁVEIS UTILIZADOS NESTE TRABALHO.

Tabela 3. Possíveis estratégias dos tomadores de decisão no conflito pesqueiro do no lago Tamanduá; onde PC – pescadores comerciais e PS – pescadores de subsistência.

| <b>Decisor</b> | <b>Estratégias</b>   | <b>Sigla</b>     |
|----------------|--|------------------|
| IBAMA          | 1 – Restringir o uso de aparelhos de pesca.                | Restringir AP    |
|                | 2 - Proibir a atividade de pesca comercial multiespecífica | Proibir PCM      |
|                | 3 - Não fazer nada   | Não fazer nada   |
| PC             | 4 - Aceitar a decisão do IBAMA                             | Aceitar decisão  |
|                | 5 – Aumentar pressão de pesca no lago                      | Aumentar pressão |
| PS             | 6 - Aceitar a decisão do IBAMA                             | Aceitar decisão  |
|                | 7 - Proibir entrada de pescadores desconhecidos            | Proibir PD       |

Tabela 4. Estados viáveis no conflito pesqueiro no lago de várzea Tamanduá. Y – estratégia escolhida; N – contrário.

| <b>ESTADOS VIÁVEIS</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Estratégias            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1                      | Y | Y | Y | Y | N | N | N | N | N | N  | N  | N  |
| 2                      | N | N | N | N | Y | Y | Y | Y | N | N  | N  | N  |
| 3                      | N | N | N | N | N | N | N | N | Y | Y  | Y  | Y  |
| 4                      | Y | N | Y | N | Y | N | Y | N | Y | N  | Y  | N  |
| 5                      | N | Y | N | Y | N | Y | N | Y | N | Y  | N  | Y  |
| 6                      | Y | Y | N | N | Y | Y | N | N | Y | Y  | N  | N  |
| 7                      | N | N | Y | Y | N | N | Y | Y | Y | N  | Y  | Y  |

Após a identificação dos cenários viáveis para este conflito, foi determinada a movimentação unilateral de cada tomador de decisão entre os estados da tabela acima, estes movimentos denominam-se estados de transição (Tabela 5).

Todos os movimentos dos jogadores e do gestor foram considerados reversíveis, e os resultados mostram que os pescadores comerciais e de subsistência não possuem muitas opções de mudança. Nota-se que ambos os pescadores podem fazer apenas um movimento unilateral, já o IBAMA tem mais opções de mudança, podendo movimentar-se de um estado para outros dois (Tabela 5).

A figura 17 mostra um esquema da movimentação dos tomadores de decisão entre os estados viáveis, por meio do modelo de grafos. Nesta figura, os estados são representados pelos vértices e os estados de transição pelos pares ordenados.

Para identificar as preferências dos tomadores de decisão pelos estados do conflito (funções *payoffs*), foi necessário determinar as preferências dos jogadores e do gestor por suas estratégias. Estas foram deduzidas da seguinte maneira:



- Para o IBAMA, duas hipóteses foram consideradas:

- (i) Na primeira hipótese, este órgão está mais interessado no término do conflito pesqueiro no lago de várzea (manejo social) do que no manejo ecológicos do recurso. Por isso o IBAMA tem preferência na escolha da estratégia “restringir apetrechos de pesca”, e espera que os pescadores concordem com sua decisão;
- (ii) Na segunda hipótese, o IBAMA está mais interessado na proteção do recurso pesqueiro do lago (manejo ecológico), e para garanti-la, escolhe a estratégia “proibir a pesca comercial” no lago Tamanduá.

**OBS:** Tanto na primeira como na segunda hipótese, o IBAMA tem grande interesse em participar como mediador na escolha das normas de uso dos recursos pesqueiros de lagos de várzea na Amazônia Central (Acordos de Pesca), ou seja, em ambas as hipóteses, o IBAMA tem preferência pela não aceitação da estratégia 3 (“não fazer nada”).

- Para os pescadores comerciais, o melhor cenário é quando o IBAMA não toma nenhuma atitude com relação à pesca no lago Tamanduá, pois acham que este órgão delibera a favor dos comunitários, proibindo, na maioria das vezes, a prática da pesca comercial nos lagos de várzea. Entretanto, se este órgão decidir estipular regras de uso, a única estratégia aceitável para este jogador será a

restrição de algumas artes de pesca, e não acatará de forma alguma a estratégia de proibição da pesca comercial neste lago;

- Para os pescadores de subsistência, a participação do IBAMA no ordenamento pesqueiro do lago Tamandúá é de extrema importância, pois dá suporte legal na tentativa de preservar o lago, que é o principal fornecedor de proteína animal da comunidade. E o melhor cenário para os pescadores de subsistência é aquele onde o gestor decide proibir a pesca comercial no lago Tamandúá, que, segundo os ribeirinhos, é o principal responsável pela diminuição no estoque pesqueiro neste ambiente. Caso o IBAMA não tome nenhuma atitude com relação a pesca no lago Tamandúá, os ribeirinhos decidirão proibir, por conta própria, a entrada de pescadores que não residem na comunidade Nossa Senhora das Graças, com o intuito de evitar o crescimento da pressão pesqueira no local.

#### 4.13.1 Função *payoff* do IBAMA

##### **Primeira hipótese**

A função *payoff* do IBAMA pode ser dividida em três seções, a primeira mostra os estados menos preferidos pelo gestor, e caracteriza-se pela rejeição das estratégias “proibir pesca comercial” e “não fazer nada”, pelos pescadores comerciais ( $q= 6, 8, 10$  e  $12$ ) (Tabela 5). Dentre estes estados, os menos preferidos são  $8$  e  $12$  (*status quo*), pois ambos os pescadores não aceitam as opções escolhidas pelo IBAMA (Tabela 5).

Os estados  $q= 5, 7, 9$  e  $11$  representam a segunda seção, e, ao contrário da primeira seção, caracteriza-se pela aceitação das estratégias “proibir pesca”

comercial” e “não fazer nada”, pelos pescadores comerciais (Tabela 5). Dentre estes estados, os que possuem *payoffs* maiores são 5 e 9, onde ambos os jogadores aceitam a opção do mediador (Tabela 5).

A última seção possui os estados com os maiores *payoffs* de preferências do IBAMA ( $q = 1, 2, 3$  e  $4$ ), e caracteriza-se pela escolha da estratégia de “restringir o uso de apetrechos de pesca” (Tabela 5). A concordância de ambos jogadores por esta estratégia mostrou ser o estado favorito pelo gestor ( $q = 1$ ), e o contrário deste cenário, mostrou ser o menos preferido nesta seção (Tabela 5).

### **Segunda hipótese**

A função *payoff* do IBAMA pode ser dividida em três seções, a primeira mostra os estados menos preferidos pelo gestor, e caracteriza-se pela rejeição das estratégias “restringir apetrechos de pesca” e “não fazer nada”, pelos pescadores comerciais ( $q = 2, 4, 10$  e  $12$ ) (Tabela 5). Dentre estes estados, os menos preferidos são 10 e 12 (*status quo*), pois nestes cenários, a estratégia escolhida pelo mediador foi “não fazer nada” com relação à atividade de pesca no lago Tamanduá (Tabela 5).

Os estados  $q = 3, 9, 1$  e  $11$  representam a segunda seção, e, ao contrário da primeira seção, caracteriza-se pela aceitação das estratégias “restringir apetrechos de pesca” e “não fazer nada”, pelos pescadores comerciais (Tabela 5). E como na seção anterior, os piores *payoffs* ( $q = 9$  e  $11$ ) foram determinados pela escolha do IBAMA de “não fazer nada” com relação à atividade de pesca no lago Tamanduá (Tabela 5).

A última seção possui os estados com os maiores *payoffs* de preferências do IBAMA ( $q = 5, 6, 7$  e  $8$ ), e caracteriza-se pela escolha da estratégia de “proibir a pesca comercial” (Tabela 5). A concordância de ambos jogadores por esta estratégia mostrou ser o estado favorito pelo gestor ( $q = 5$ ), e o contrário deste cenário, mostrou ser o menos preferido nesta seção (Tabela 5).

#### 4.1.3.2 Função *payoff* dos pescadores comerciais

A função *payoff* dos pescadores comerciais multiespecíficos pode ser dividida em três seções. Na primeira seção, estão os estados menos preferidos por este jogador, que são aqueles onde o IBAMA decide “proibir a atividade comercial” no lago Tamanduá ( $q = 5, 6, 7$  e  $8$ ) (Tabela 5).

Entre estes estados, os piores cenários são os 5 e 7, respectivamente. Em ambos os estados, os pescadores comerciais cedem a pressão do IBAMA e concordam em deixar de pescar no lago Tamanduá. Em seguida vem o estado 6, onde este pescador não concorda com a decisão do gestor, entretanto, o seu oponente concorda. O estado com maior preferência, nesta seção, é o 8, onde ambos os jogadores seguem fazendo pressão, apesar da decisão do IBAMA (Tabela 5).

Nas seções seguintes, estão os estados onde o IBAMA decide “restringir alguns apetrechos de pesca” ou “não tomar nenhuma atitude” com relação a atividade pesqueira no lago Tamanduá, e o que determinou a distribuição dos cenários entre as seções restantes foi a aceitabilidade do seu oponente para cada uma destas estratégias.

Na seção intermediária, ficaram os estados 3, 4, 11 e 12, onde os pescadores de subsistência rejeitam a decisão do IBAMA e decidem, por conta própria, proibir a entrada de pescadores que não moram na comunidade no lago Tamandúá (Tabela 5).

Na terceira e última seção, estão os estados mais preferidos pelos pescadores comerciais (q= 1, 2, 9, 10), onde os pescadores de subsistência aceitam a decisão do IBAMA. Entre estes estados, os que possuem maior preferência pelos pescadores comerciais foram aqueles onde o órgão gestor decidiu não tomar nenhuma atitude com relação à atividade pesqueira no lago Tamandúá (q= 9 e 10) (Tabela 5).

#### 4.13.3 Função *payoff* do pescador de subsistência

A função *payoff* do pescador de subsistência pode ser dividida em três seções, englobando diferentes grupos de estados. Na primeira seção estão os estados com as piores preferências (q= 9, 10, 11 e 12), e possuem como característica em comum a não participação do gestor do recurso nas negociações do uso do ambiente (Tabela 5).

Nesta seção, do ponto de vista da sustentabilidade, o estado 10 é o que apresenta maior desvantagem. Neste estado, o pescador comercial precisa aumentar a pressão de pesca para assegurar a manutenção da produção pesqueira.

Os estados 11 e 12 são os melhores, respectivamente. No primeiro estado, o pescador de subsistência proíbe a entrada de pescadores de “fora” da comunidade através de ações ilegais, gerando, desta forma, uma situação de

conflito entre estes dois atores (Tabela 5). O segundo estado é chamado de *status quo*, pois reflete a realidade atual do conflito, ou seja, o IBAMA não participa do manejo do lago Tamandúá, e o pescador, para manter sua produção, aumenta a pressão de pesca e o pescador de subsistência tenta proibir a entrada de pescadores de “fora” da comunidade, gerando, desta forma, o conflito entre estes dois atores. (Tabela 5).

As seções seguintes englobam os cenários onde as estratégias “restringir apetrechos de pesca” e “proibir a pesca comercial” no lago Tamandúá são escolhidas pelo IBAMA, e foram divididas, por seção, a partir das respostas dos pescadores comerciais.

Na seção intermediária, ficaram os estados 2, 4, 6 e 8, onde os pescadores comerciais rejeitaram qualquer decisão do IBAMA e resolvem aumentar a pressão de pesca no lago (Tabela 5). Os piores cenários, nesta seção, foram aqueles onde o gestor escolhe a estratégia “restringir apetrechos de pesca” (q= 2 e 4) e os melhores foram aqueles onde a opção selecionada foi a de “proibir a pesca comercial” (q= 6 e 8) (Tabela 5).

Os estados 1, 3, 5 e 7 pertencem a terceira seção, que caracteriza-se pela aceitação das estratégias do IBAMA, pelos pescadores comerciais, além de possuir dois cenários que supostamente seriam a resolução do conflito (q= 1 e 5), pois as estratégias “restringir uso de apetrechos de pesca” e “proibir da pesca comercial” no lago, são aceitas por ambos os jogadores.

Entre estes estados, os que possuem maior preferência foram aqueles onde o IBAMA decidiu pela estratégia “proibir pesca comercial” no lago Tamandúá (q= 5 e

7). E os de menor preferência foram aqueles onde a opção “restringir apetrechos de pesca” foi selecionada (q= 1 e 3) (Tabela 5).

Tabela 5. Estados de transição de cada tomador de decisão no conflito pesqueiro no lago Tamanduá. Onde  $S_1(q)$  – estados em transição do IBAMA;  $S_2(q)$  – estados em transição do pescador comercial;  $S_3(q)$  – estados em transição do pescador de subsistência;  $P_1(q)$  – preferência do IBAMA por cada cenário, na hipótese 1;  $P_1(q)'$  – preferência do IBAMA por cada cenário, na hipótese 2;  $P_2(q)$  – preferência do pescador comercial por cada cenário;  $P_3(q)$  – preferência do pescador de subsistência por cada cenário.

|   | <b>Estados Viáveis</b> | <b><math>S_1(q)</math></b> | <b><math>S_2(q)</math></b> | <b><math>S_3(q)</math></b> | <b><math>P_1(q)</math></b> | <b><math>P_1(q)'</math></b> | <b><math>P_2(q)</math></b> | <b><math>P_3(q)</math></b> |
|---|------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | (YNN) x (YN) x (YN)    | 5,9                        | 2                          | 3                          | 12                         | 8                           | 9                          | 10                         |
| 2 | (YNN) x (NY) x (YN)    | 6,10                       | 1                          | 4                          | 10                         | 4                           | 10                         | 6                          |
| 3 | (YNN) x (YN) x (NY)    | 7,11                       | 4                          | 1                          | 11                         | 7                           | 5                          | 9                          |
| 4 | (YNN) x (NY) x (NY)    | 8,12                       | 3                          | 2                          | 9                          | 3                           | 6                          | 5                          |
| 5 | (NYN) x (YN) x (YN)    | 1,9                        | 6                          | 7                          | 7                          | 12                          | 1                          | 12                         |
| 6 | (NYN) x (NY) x (YN)    | 2,10                       | 5                          | 8                          | 3                          | 10                          | 3                          | 8                          |
| 7 | (NYN) x (YN) x (NY)    | 3,11                       | 8                          | 5                          | 5                          | 11                          | 2                          | 11                         |
| 8 | (NYN) x (NY) x (NY)    | 4,12                       | 7                          | 6                          | 1                          | 9                           | 4                          | 7                          |



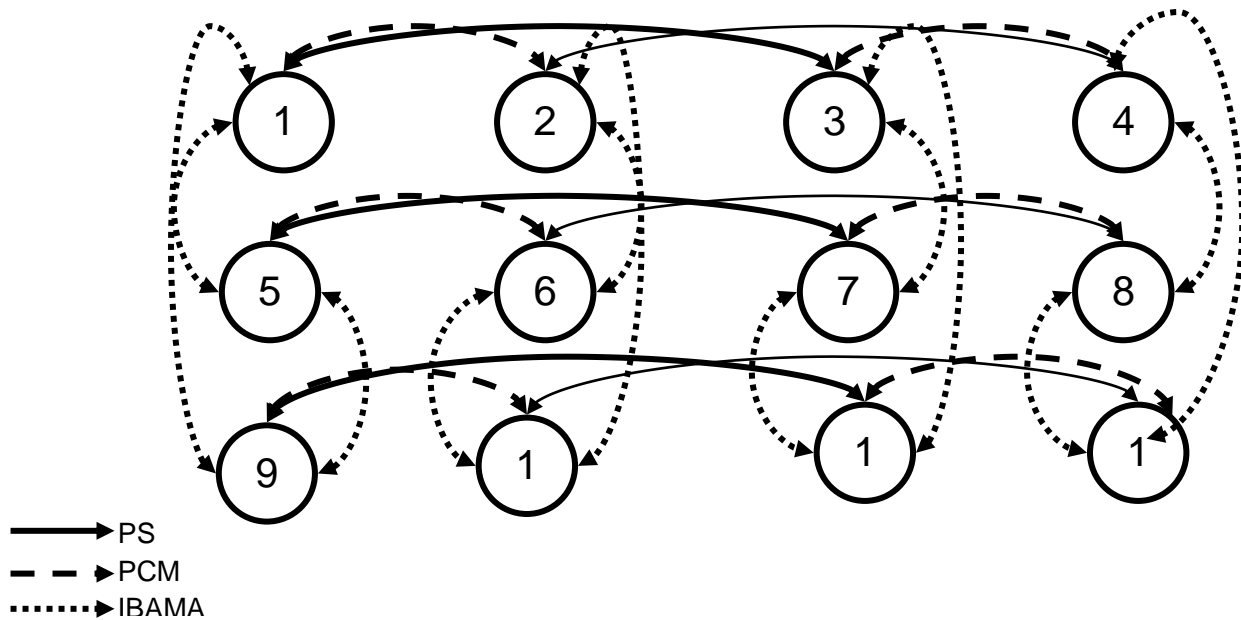


FIGURA 17. ESQUEMA DA MOVIMENTAÇÃO DOS TOMADORES DE DECISÃO ENTRE OS ESTADOS VIÁVEIS UTILIZANDO A TÉCNICA DE GRADOS. ONDE PS = PESCADOR DE SUBSISTÊNCIA; PC = PESCADOR COMERCIAL.

#### 4.1.4 Análise do Conflito

##### 4.1.4.1 Estabilidade

Os resultados de estabilidade foram obtidos por meio do programa GMCR II, e para cada jogador envolvido no conflito, os estados estáveis foram dispostos de acordo com suas preferências (Tabelas 6, 7, 8, 9, 10 e 11). Para cada tomador de decisão, foram obtidas duas tabelas de estabilidade, baseadas nas diferentes preferências do IBAMA (1º e 2º hipóteses), descritas na página 34.

Para o pescador comercial, os estados estáveis foram  $q= 10, 9, 2, 1, 12, 11, 4, 3, 6, 5, 8$ , com preferência pelo estado onde o IBAMA não toma nenhuma atitude com relação à atividade de pesca no lago Tamanduá ( $q= 10$ ), isto indica que este jogador não tem interesse em modificar a situação do conflito.

Dentre os cenários estáveis deste jogador, os estados 1 e 5 poderiam levar a uma solução do conflito pesqueiro, pois nestes casos, ambos os jogadores aceitam a estratégia escolhida pelo IBAMA, entretanto, são estados mais fracos, pois não são estáveis em todos os critérios de estabilidade (Tabela 6 e 7). Mas observa-se que quando o gestor tem como preferência a resolução do conflito entre os usuários do lago (Hipótese 1), o estado 1 fica estável na maioria dos critérios de estabilidade (Tabela 6).

Os estados estáveis dos pescadores de subsistência são  $q = 5, 7, 1, 3, 6, 8, 2, 4, 11, 9$  e 12, com preferência pelos estados 5 e 1, e ambos podem levar a uma solução do conflito pesqueiro no lago Tamanduá, pois os jogadores aceitam tanto a estratégia de restringir o uso de apetrechos de pesca como a proibição da pesca comercial (Tabela 8 e 9). Apesar do estado 12 (*status quo*) ser estável para este jogador, sua função *payoff* é a menor dentre os cenários estáveis (Tabela 8 e 9).

Na 1ª hipótese, o IBAMA tem como cenários estáveis  $q = 1, 3, 2, 4$ , isto mostra que a escolha da estratégia “restringir o uso de aparelhos de pesca” no lago é a ideal para o mediador do conflito (Tabela 10). Quando é analisada a preferência destes estados estáveis, observa-se que o gestor dá preferência ao cenário onde ambos os pescadores aceitam sua decisão de restringir o uso de apetrechos de pesca no lago.

E na 2ª hipótese, o IBAMA tem como cenários estáveis  $q = 5, 6$  e 8, onde a estratégia “proibir a pesca comercial” no lago Tamanduá é predominante (Tabela 11). A preferência do mediador é entrar em consenso com os usuários do recurso pesqueiro do lago de várzea ( $q = 5$ ) (Tabela 11).



Tabela 8. Análise de estabilidade dos pescadores de subsistência, para cada critério de estabilidade (1º HIPÓTESE).

| PESCADORES DE SUBSISTÊNCIA  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|
| Estados Estáveis            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |
| Critérios                   | 5 | 7 | 1 | 3 | 6 | 8 | 2 | 4 | 11 | 9 | 12 |
| Estabilidade de Nash        | X |   | X |   | X |   | X |   | X  |   | X  |
| Metaracionalidade Geral     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X | X  |
| Metaracionalidade Simétrica | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X | X  |
| Estabilidade Seqüencial     | X | X | X | X | X | X | X |   | X  | X | X  |
| Estabilidade Lh             | X | X | X | X | X | X | X |   | X  | X | X  |
| Estabilidade Míope          | X | X | X | X | X | X | X |   | X  |   | X  |

Tabela 9. Análise de estabilidade dos pescadores de subsistência, para cada critério de estabilidade (2º HIPÓTESE).

| PESCADORES DE SUBSISTÊNCIA  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|
| Estados Estáveis            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |
| Critérios                   | 5 | 7 | 1 | 3 | 6 | 8 | 2 | 4 | 11 | 9 | 12 |
| Estabilidade de Nash        | X |   | X |   | X |   | X |   | X  |   | X  |
| Metaracionalidade Geral     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X | X  |
| Metaracionalidade Simétrica | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X | X  |
| Estabilidade Seqüencial     | X | X | X | X | X |   | X |   | X  | X | X  |
| Estabilidade Lh             | X | X | X | X | X |   | X |   | X  |   | X  |
| Estabilidade Míope          | X | X | X | X | X |   | X |   | X  | X | X  |

Tabela 10. Análise de estabilidade do IBAMA (1° hipótese), para cada critério de estabilidade.

| IBAMA                       |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Estados Estáveis            |   |   |   |   |
| Critérios                   | 1 | 3 | 2 | 4 |
| Estabilidade de Nash        | X | X | X | X |
| Metaracionalidade Geral     | X | X | X | X |
| Metaracionalidade Simétrica | X | X | X | X |
| Estabilidade Seqüencial     | X | X | X | X |
| Estabilidade Lh             | X | X | X | X |
| Estabilidade Míope          | X | X | X | X |

Tabela 11. Análise de estabilidade do IBAMA (2° hipótese), para cada critério de estabilidade.

| IBAMA                       |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Estados Estáveis            |   |   |   |   |
| Critérios                   | 5 | 7 | 6 | 8 |
| Estabilidade de Nash        | X | X | X | X |
| Metaracionalidade Geral     | X | X | X | X |
| Metaracionalidade Simétrica | X | X | X | X |
| Estabilidade Seqüencial     | X | X | X | X |
| Estabilidade Lh             | X | X | X | X |
| Estabilidade Míope          | X | X | X | X |

#### **4.1.4.2 Equilíbrio**

Os resultados do equilíbrio foram divididos em duas partes, devido as diferenças nas preferências do IBAMA, descritas nas hipóteses 1 e 2. Na 1ª hipótese, os estados em equilíbrio foram  $q= 1, 2, 3$  e  $4$ , portanto, são estáveis para todos os jogadores (Tabela 12). Isto demonstra que, provavelmente, a escolha da estratégia que restringe o uso de apetrechos de pesca poderá levar a uma possível solução do conflito. O cenário 2 caracteriza uma ação mais forte, por estar em equilíbrio em todos os critérios de estabilidade, demonstrando que o IBAMA terá problemas em convencer o pescador comercial em aceitar esta norma de pesca.

Na 2ª hipótese, os estados  $q= 5, 6$  e  $8$  estão em equilíbrio (Tabela 13). Neste caso, o estado  $q= 6$  demonstra mais força por ser estável em todos os critérios de estabilidade, e, como na hipótese 1, o órgão gestor terá problemas em convencer o pescador comercial em aceitar a proibição da pesca comercial no lago.

A análise de sensibilidade, que avalia a robustez do equilíbrio, por meio de mudanças aleatórias nas preferências dos decisores, mostrou que os resultados são robustos, pois não ocorreram alterações de estados em equilíbrio após as mudanças nas funções *payoffs*.

Tabela 12. Resultados dos estados em equilíbrio, para cada critério de estabilidade (1° HIPÓTESE).

| EQUILÍBRIO                  |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Critérios                   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Estabilidade de Nash        |   | X |   |   |
| Metaracionalidade Geral     | X | X | X | X |
| Metaracionalidade Simétrica | X | X | X | X |
| Estabilidade Seqüencial     |   | X |   |   |
| Estabilidade Lh             |   | X |   |   |
| Estabilidade Míope          |   | X |   |   |

Tabela 13. Resultados dos estados em equilíbrio, para cada critério de estabilidade (2° HIPÓTESE).

| EQUILÍBRIO                  |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|
| Critérios                   | 5 | 6 | 8 |
| Estabilidade de Nash        |   | X |   |
| Metaracionalidade Geral     | X | X | X |
| Metaracionalidade Simétrica | X | X | X |
| Estabilidade Seqüencial     |   | X |   |
| Estabilidade Lh             |   | X |   |

#### 4. DISCUSSÃO

Os recursos naturais no Brasil são de propriedade de todos os brasileiros, sendo seu uso ordenado pelo Estado. Portanto, cabe ao Estado a formulação de ordenamentos apropriados ao uso de seus recursos, além de prover a expressão de interesse público e a identificação de responsabilidades (Pereira, 2004).

Entretanto, tais regras de uso são dificilmente estabelecidas, fazendo com que a falta de regulamentação leve qualquer indivíduo a se julgar no direito de explorá-los, tornando estes recursos, na prática, propriedades de livre acesso (Pereira, 2004), o que pode levar à “Tragédia dos Comuns” (Hardin, 1968), caracterizando o fracasso da administração de um bem público.

A política centralizadora de tomada de decisões, prevalecente no Brasil nas últimas décadas, demonstrou-se claramente ineficaz devido, provavelmente, a fatores como: grande extensão territorial, carência de equipamentos e escassez de recursos humanos e financeiros (Pereira, 2004). Esta ausência estatal é maior na Amazônia, e faz com que as atividades de pesca nas várzeas amazônicas sejam reguladas mais pelas condições ambientais do que pelo Estado (Goulding, 1983),

Em situações de livre acesso, é inevitável a exaustão e a degradação do recurso explorado (Hardin, 1968). Como consequência, observa-se, principalmente em lagos de várzea, intervenções feitas por comunitários, que impedem a entrada de outros usuários nos pesqueiros, na tentativa de garantir a sustentabilidade dos recursos que são sua base de subsistência (Souza, 2003).



Esta situação pode ser claramente visualizada como um processo de co-manejo, onde a mudança de uma situação de livre acesso para uma de propriedade comum pode ser um passo importante, pois cria mecanismos coletivos de controle que são mais efetivos do que os impostos pelo governo (Isaac & Barthem, 1995).

Inicialmente, os acordos de pesca eram contratos particulares (atas ou abaixo assinados) entre membros de associações e organizações comunitárias sem valor legal, pois o governo federal considerava-se como o único com competência para propor, implementar e fiscalizar medidas de controle sobre os recursos pesqueiros e, como a maior parte destes acordos restringe o acesso de alguns grupos de pescadores a corpos de água considerados da União e de livre acesso para todo pescador devidamente registrado, estes acordos eram considerados ilegais (Isaac & Cerdeira, 2004).

Na década de 1990, o IBAMA começou a discutir os acordos de pesca procurando a forma de oficializá-los como instrumentos legais para o controle e conservação dos recursos pesqueiros da várzea (Isaac *et al.*, 1998), e no ano de 1996, em uma tentativa de descentralização, este órgão federal autorizou as Superintendências Estaduais a formular regulamentações de pesca em concordância com a legislação federal; independente da aprovação de Brasília (Isaac & Cerdeira, 2004).

No ano seguinte a esta autorização, o IBAMA publicou um documento que declara os acordos de pesca potencialmente legalizáveis, definindo critérios para integrá-los na estrutura formal já existente (Isaac & Cerdeira, 2004). Em 2002, uma Instrução Normativa foi publicada definindo, de forma mais específica, os

critérios que permitam regulamentar esses acordos de pesca como instrumento normativo pesqueiro e como forma de prevenir danos ambientais e sociais.

O aspecto mais importante da descentralização do poder do IBAMA sob os recursos naturais é o fato de seus usuários não serem considerados apenas extratores, e sim tomadores de decisão, para ajudar a decidir a forma de gestão a ser adotada para o manejo do recurso que utilizam.

A antecipação na regulamentação de medidas de co-manejo no Estado do Amazonas, realizada pela Superintendência Estadual do IBAMA, pode ter ocorrido devido a crescente pressão política e social que o poder público sofria para a resolução de conflitos em lagos de várzea, pois proibições ilegais terminavam em conflitos, principalmente entre ribeirinhos e pescadores comerciais.

Tornar os acordos de pesca documentos oficiais, não mostrou ser a panacéia para a resolução dos conflitos nos lagos de várzea na Amazônia, pois apesar de legais, conflitos pesqueiros continuam a ser registrados em determinadas regiões, mesmo após a sua implementação.

Pois segundo Castro & McGrath (2000), a sustentabilidade social dos acordos depende fundamentalmente da capacidade das organizações comunitárias de lidar com pressões internas e externas geradas pelo processo de implantar e manter o sistema de manejo.

O conceito da “Tiranía das Pequenas Decisões”, usado primeiramente na economia por Kahn (1966) e mais tarde adaptado à degradação ambiental (Odum, 1982), diz que um indivíduo não pode deliberadamente planejar a destruição de um ambiente, mas o efeito acumulativo de muitas pequenas ações, pode mudar sua aparência. Quando este conceito é inserido em um contexto social, mais

especificamente em conflitos em lagos de várzea na Amazônia, pode-se dizer que acordos entre os usuários do recurso podem não alcançar seus objetivos, pois quando um indivíduo burla as normas estabelecidas pelo acordo de pesca, abre caminho para que outros façam o mesmo.

Desta maneira, a análise de acordos de pesca deve ser contextualizada dentro da realidade local e regional para melhor entender o processo de estabelecimento e performance econômica (Castro & McGrath, 2001), uma vez que sem essa compreensão, as estratégias estabelecidas para o manejo de um lago de várzea não obterão sucesso, pois não inibem comportamentos de má fé com relação ao acordo de pesca.

É importante ressaltar que o possível sucesso destes documentos na resolução de conflitos pesqueiros, não necessariamente implica num resultado ecologicamente positivo, pois um único lago amazônico não pode ser considerado uma unidade de manejo, uma vez que existem fortes conexões com os sistemas adjacentes. Mas quando se pensa em Princípio da Precaução, que entre outras coisas, propõe o uso de medidas conservadoras, pois reconhece o alto grau de incerteza inerente a processos de exploração de recursos naturais, pode-se considerar a estratégia "proibir a pesca comercial" em um lago de várzea como uma norma de possível resultado ecologicamente positivo.

As principais estratégias que vêm sendo utilizadas pelo IBAMA são métodos clássicos de ordenamento de estoques pesqueiros de água doce, que têm como objetivo diminuir, ou pelo menos, manter o esforço pesqueiro (Welcomme, 1993). E a escolha destas estratégias depende dos objetivos dos pescadores que utilizam o recurso pesqueiro e das características do lago manejado.

A pesca em lagos de várzea é praticada, tradicionalmente, pelos pescadores de subsistência, contudo, durante as enchentes, os pescadores comerciais também exploram estes ambientes. Esta “invasão” desencadeou conflitos entre pescadores comerciais e ribeirinhos, que se autodenominam “donos” dos lagos localizados em suas comunidades. Os freqüentes conflitos entre pescadores na Amazônia podem ser considerados uma conseqüência direta do desenvolvimento desordenado da atividade pesqueira na região.

A escolha da comunidade Nossa Senhora das Graças como estudo de caso neste trabalho, foi pela existência de um conflito pesqueiro no lago de várzea chamado Tamanduá, entre pescadores comerciais de “fora” (vindos principalmente do município de Manaquiri) e ribeirinhos da comunidade (pescadores de subsistência). Este tipo de conflito retrata a maioria dos conflitos existente nos lagos de várzea da Amazônia (Hartmann, 1989).

A comunidade Nossa Senhora das Graças é essencialmente pesqueira, onde metade da população desenvolve uma pescaria direcionada aos grandes bagres migradores, em razão da existência de frigoríficos nas sedes municipais de Manacapuru e Iranduba. Esta pescaria é desenvolvida no rio Solimões e praticamente inexistem conflitos pelo uso destes recursos.

A grande variabilidade no emprego de artes de pesca na captura de pescado pelos pescadores de subsistência da comunidade Nossa Senhora das Graças, com maior preferência pela malhadeira, corrobora com os resultados de Souza (2003), que dentre os 11 apetrechos utilizados na pesca de subsistência, a malhadeira foi uma das mais empregadas. E de acordo com Freitas *et al.* (1999) a época da seca é a mais favorável para a utilização deste apetrecho de pesca.

A alta heterogeneidade de espécies capturadas por este tipo de pescador é registrada por vários autores (Souza, 2003; Batista *et al*, 2000; Freitas & Rivas, 2002), e pode ser justificado pela aleatoriedade na captura, uma vez que a presença do mercado na determinação de espécies de maior valor é praticamente inexistente onde não existem espécies-alvo.

A realização da pesca de subsistência no lago Tamanduá, principalmente no período de seca, provavelmente está relacionada à alta piscosidade desta área neste período do ano. A alta produtividade encontrada nos lagos de várzea, no período da seca, é em decorrência, também, da maior concentração e vulnerabilidade dos peixes encontrados nestes ambientes, devido da redução dos espelhos d'águas de lagos perenes (Cerdeira *et al.*, 2000, Pereira, 2004).

Os pescadores comerciais do município de Manaquiri utilizam os lagos de várzea, inclusive o lago Tamanduá, principalmente no período de cheia. E segundo Souza (2003), este tipo de pescador, em geral, utiliza os lagos de várzea da Amazônia especialmente neste período devido ao fácil acesso a estes ambientes (Souza, 2003).

Estes pescadores podem ser classificados como pescadores comerciais urbanos (Castro & McGrath, 2001), por serem pouco capitalizados e por terem a pesca comercial como principal atividade econômica. E o fato de pescadores urbanos serem considerados “invasores” de lagos comunitários, gera constantes conflitos de pesca (Castro & McGrath, 2001), e a tentativa da resolução deste conflito por meio de acordos de pesca, afetam diretamente a atividade destes pescadores, pois como são pouco capitalizados não possuem condições para o financiamento de deslocamentos para pesqueiros mais distantes.

No lago Tamanduá, é freqüente a captura de algumas espécies com valor comercial por pescadores de subsistência, como o tucunaré, ruelo, curimatã, pacu e cará. Isto resulta em uma disputa pelo recurso pesqueiro deste lago, entre os pescadores comerciais e de subsistência.

Segundo Nandalal & Simonovic (2003), o manejo de recursos aquáticos atualmente, é uma combinação de processos de compartilhar o recurso e resolver conflitos entre atores, e um ator, neste contexto, poderia ser um indivíduo, uma organização ou uma instituição que tem uma participação no resultado de decisão.

Pesquisas teóricas e aplicadas acerca da resolução de conflitos são extremamente importantes em razão de sua aplicabilidade no desenvolvimento de estratégias de uso sustentável de recursos naturais (Fang *et al.*, 2003), pois para se aproximar da meta de desenvolvimento sustentado, compromissos sustentáveis devem ser assinados entre usuários com objetivos opostos.

A evidencia de conflito e/ou tensões, envolvendo atores sociais em deferentes áreas na Amazônia, tem despertado ações de pesquisas e estudos no sentido de compreendê-los e solucioná-los (Furtado *et al.*, 1998). E o co-manejo de lagos de várzea na Amazônia pode tomar diversas formas, envolvendo medidas diferentes, dependendo dos objetivos da comunidade e das características do lago manejado (McGrath *et al.*, 1993).

Vários modelos matemáticos foram desenvolvidos na tentativa de compreender e solucionar conflitos entre atores com objetivos opostos que utilizam o mesmo recurso. Um destes modelos denomina-se Modelo dos Grafos para Resolução de Conflitos, desenvolvido por Hipel & Fang (1987), que consiste em uma estrutura

matemática eficiente, que permite o estudo sistemático de um conflito envolvendo dois ou mais tomadores de decisão, apontando as suas possíveis soluções.

Este modelo é fundamentado sob uma rigorosa estrutura matemática, utilizando conceitos da teoria dos grafos, conjuntos da teoria lógica – a matemática do relacionamento - e teoria dos jogos, pois utiliza participantes com objetivos múltiplos. E nos últimos anos, este modelo está sendo utilizado na avaliação das estratégias tomadas em manejos de recursos aquáticos (Malta, 2000; Hamouda *et al.*, 2004; Noakes *et al.*, 2003).

O Modelo dos Grafos para a Resolução de Conflitos pode ser considerado uma simulação da negociação entre os tomadores de decisão. E a negociação é um processo onde dois ou mais decisores, com objetivos conflitantes, conversam na tentativa de se chegar a um acordo. Este processo inclui, além da troca de propostas, a tentativa de cada parte descobrir as preferências, forças e fraquezas de seus oponentes e o uso deste conhecimento para ajudar em uma resolução satisfatória (Nandalal & Simonovic, 2003).

Neste trabalho, foram considerados dois tipos de manejo: social e ecológico. O primeiro tipo de manejo considera a resolução do conflito pesqueiro no lago de várzea o principal objetivo do acordo de pesca, enquanto que o segundo, considera a proteção do recurso pesqueiro nos lagos de várzea, o principal objetivo de todo o processo.

A análise de estabilidade mostrou que ribeirinhos ainda têm interesse na resolução do conflito de forma pacífica, pois dão preferência por estados onde ambos os jogadores (pescadores comerciais e de subsistência) aceitam a decisão do gestor, independente do tipo de manejo escolhido pelo IBAMA (social ou

ecológico). Quando isso acontece, a possibilidade na continuidade do conflito neste lago de várzea é reduzida.

Deste modo, fica evidente que os pescadores de subsistência consideram a participação do IBAMA de extrema importância na negociação do conflito pesqueiro, uma vez que, para este usurário, a não definição de estratégias de manejo pesqueiro por intermédio do gestor faz com que o conflito entre estes atores continue.

O pescador comercial é o menos interessado na implementação do acordo de pesca no lago Tamanduá, isto acontece devido à independência que este pescador tem por este ambiente, pois eles têm a possibilidade de explorar lagos de várzea mais distantes. Este poder de deslocamento faz com que o pescador comercial não se preocupe com a sustentabilidade do recurso, o que importa é a produção pesqueira do lago, quando esta produção cai, eles começam a explorar outro lago de várzea.

E a proibição da atividade de pesca comercial ou a suspensão do uso de alguns aparelhos de pesca afetará negativamente a produção pesqueira deste jogador. Entretanto, existe maior possibilidade de resolução do conflito pesqueiro quando o IBAMA escolhe adotar o manejo social, onde o objetivo principal é dar fim ao conflito existente na região.

A análise dos estados em equilíbrio, considerados possíveis cenários de soluções de conflitos, mostrou que, embora exista a possibilidade de resolução do conflito pesqueiro em ambos tipos de manejo (social ou ecológico), é muito provável que o IBAMA tenha problemas em convencer o pescador comercial em aceitar as normas do acordo de pesca.



Contudo, os resultados da análise de estabilidade do pescador comercial mostram que a possibilidade de convencer este usuário em aceitar a estratégia do IBAMA aumenta quando é adotado o manejo social.

Isto demonstra, que, provavelmente, a escolha da opção que restringe o uso de apetrechos de pesca em lagos de várzea poderá levar a uma possível resolução de conflitos pesqueiros na Amazônia, pois, por ser uma estratégia intermediária, ambos os pescadores terão que abrir mão de certas táticas na captura de peixes.

Lembrando que o sucesso efetivo de medidas de co-manejo requer o compromisso e o empenho de todos os envolvidos, pois numerosos conflitos surgem, justamente pelo fato de acordos não terem sido respeitados por algum membro da comunidade ou por pescadores de outras áreas (Isaac & Barthem, 1995).

Pois se o IBAMA decidir implementar o acordo de pesca sem o apoio do pescador comercial, é provável que ocorram problemas relacionados ao conceito “tirania das pequenas decisões”, pois alguns destes pescadores podem infringir as normas estabelecidas pelo gestor, comprometendo o sucesso do manejo pesqueiro no lago de várzea.

A educação ambiental seria uma forma eficiente na tentativa de convencer pescadores comerciais a aceitarem as normas estabelecidas pelos acordos de pesca. Mas além do desenvolvimento da consciência ambiental dos usuários do recurso pesqueiro, é necessária a identificação de alternativas econômicas para os pescadores comerciais, pois a necessidade financeira prevalece à consciência ambiental do indivíduo.

Finalmente, a utilização do Modelo de Grafos para Resolução de Conflitos ajuda na identificação e na exploração dos impactos que estratégias escolhidas por cada decisor poderão causar na tentativa de resolução de conflitos, mas o sucesso nas medidas de co-manejo na Amazônia depende do comprometimento dos atores envolvidos no conflito.

## 5. CONCLUSÕES

- Nos conflitos de pesca em lagos de várzea, existe a possibilidade de resolução do conflito pesqueiro em ambos tipos de manejo (social ou ecológico), embora seja muito provável que o IBAMA tenha problemas em convencer o pescador comercial em aceitar as normas do acordo de pesca.

- A possibilidade de convencer os pescadores comerciais em aceitar a estratégia do IBAMA aumenta quando é adotado o manejo social.

- A educação ambiental e a identificação de alternativas econômicas para pescadores comerciais seriam estratégias interessantes na tentativa de convencer estes usuários a cumprirem as normas estabelecidas pelo IBAMA.

- O Modelo de Grafos para Resolução de Conflitos é uma ferramenta útil na identificação e na exploração dos impactos que estratégias escolhidas por cada decisor poderão causar na tentativa de resolução de conflitos. Mas o sucesso nas negociações só será efetivo com o total comprometimento das partes conflitantes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bayley, P.B. 1981. Fish yield from the Amazon in Brazil: Comparison with African river yield and management possibilities. In: *Transactions of the American Fisheries Society*. 110: 351-359
- Barthem, R.B & Petrere Jr, M. 1995. fisheries and population dynamics of *Brachyplatystoma vailantii* (Pimelodidae) in the Amazon estuary. In: *Proceeding of the world fisheries congress*. Eds.: Meyer, R.M.; Zhang, C.; Windson, M.L.; Muth, R.M. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd, Neww Delhi. P. 329-340
- Barthem, R.B; Petrere Jr, M; Issac, V; Rbeiro, M.C.L.D.B; Mcgranth, D.; Vieira, I.J &Barco, M.V. 1997. A pesca na Amazônia; problemas e perspectivas para o seu manejo. In: *Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil*. Ed. Valladores-Pádua, C & Bodmer, R.E. MCT-CNPq/ Sociedade Civil mamirauá, Rio de Janeiro. Pg. 173-185.
- Batista, V.S., Issac, V.J. & Viana, J.P. 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira*. Ed. Mauro Luís Ruffino. Manaus – IBAMA/PROVÁRZEA. Pg 63-151.
- Batista, V.S; Freitas, C.E.C; Silva, A.J.I. & Freire-Brasil, D. 2000. The fising activity of the river people in the floodplain of the Central Amazon. In: *The Central*

Amazon Floodplain: Actual use and options for a sustainable management.

Eds. Junk, W.J.; Ohly, J.J.; Piedade, M.T.F. & Soares, M.G.M. pgs. 417-430.

Bittencourt, M.M. 1991. Exploração dos recursos pesqueiros na Amazônia Central: Situação do Conhecimento Atual. *In: Val. A.L., Figliuolo, R. & Feldberg, E. (Eds.): Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas. INPA, Manaus, pp. 321-325.*

Brams, S.J. 1994. *Theory of Moves* Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.

Castro, F. & McGrath, D. 2000. From sector to system: Towards a multidimensional management in the Lower Amazonian Floodplain. *In: Management and Ecology of River Fisheries. Oxford, UK: Blackwell Science - Cowx, I.G. (ed.).*

Castro, F. & McGrath, D. 2001. O manejo comunitário de lagos na Amazônia. *In: Parcerias estratégicas. 12:112-126.*

Cerdeira, R.G.P.; Isaac, V.J.; Ruffino, M.L.A. 2000. Captura de pescado nas comunidades ribeirinhas do Lago Monte Alegre – PA, Brasil. *In: Recursos pesqueiros do Médio Amazonas: Biologia e Estatística Pesqueira. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca. 22. Brasília. IBAMA*

Cox-Fernandes, C. & Petry, P. 1991. A importância da várzea no ciclo de vida dos peixes migradores na Amazônia Central. *In: Val, A. L.; Figliuolo, R.; Feldberg, E. (Eds.): Bases científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas. Manaus – AM. Vol.1. Parte IV, 440 pgs. Animas da Amazônia. Capítulo 11. Recursos Pesqueiros.*

Fang, L.; Hipel, W.; Kilgour, D.M & Peng, X. 2003. A decision support system for interactive decision making – Part II: analysis and output interpretation. *In: IEEE Trans. Syst., Man, Cybern. C. Vol. 33, pgs. 56-66.*

Freitas, C.E.C.; Batista, V.S.; Siqueira, H.F.M.& Santos, I.L.A. 1999. Relações entre a captura, o esforço de pesca e parâmetros ambientais na pesca comercial do Estado do Amazonas (Brasil). *In: Anais do X CONBEP e do CONLAEP. Vol. 2; pgs. 815-821.*

Freitas, C.E.C & Rivas, A.A.F. 2002. Peixe: A sustentabilidade de um recurso comum na Amazônia. *In: Freitas, C.E.C & Rivas, A.A.F. (orgs.): Amazônia: Uma perspectiva interdisciplinar. Manaus-AM.*

Furtado, L.G. 1988. Os caboclos pescadores do Baixo Rio Amazonas e o processo de mudança social e econômica. – *In: Diegues, A.C. (ed.): Ciências Sociais e o Mar no Brasil. – II. Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil, São Paulo, pp. 180-203.*

- Furtado, L.G. 1993. Pescadores do Rio Amazonas: Um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica. – Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 486 pp.
- Goulding, M. 1983. Amazonian fisheries. – In: Moran, E.F. (ed.): The dilemma of Amazonian development. – Colorado, Boulder, Westview Press, pp. 189-210.
- Hamoura, L.; Kilgour, D.M. & Hipel, K. 2004. Strrength of preference in the graph model for conflict resolution. *In: Group Decision and Negotiation*. 13: 449-462.
- Hardin, G. 1968. The Tragedy of the Commons. *Science*, vol. 162 pp. 1243-1248.
- Hartmann, W.D. 1989. Conflitos de pesca em águas interiores da Amazônia e tentativas para sua solução. In: Diegues, A.C. (ed.): Pesca artesanal: Tradição e Modernidade. Anais do III Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil, São Paulo, pgs. 103-118.
- Hartmann, W.D. 1990. Por uma co-administração de recursos pesqueiros em águas interiores da Amazônia: o caso das comunidades ribeirinhas e pesqueiras do Lago Grande de Monte Alegre. *In: Populações, rio e mares da Amazônia*. IV. Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil. Belém, pgs. 157-168.

- Hipel, K.W. & Fang, L. 1987. The Graph Model for Conflicts. In: Automatica, Vol.23, 1. pgs. 41-55.
- Hipel, K.W.; Kilgour, D.M.; Fang, L. & Peng, X. 1997. The decision support system GMCR in environmental conflict management applied mathematics and computation. Vol. 83; n°2 e 3; pgs. 117-152.
- Hipel, K.W.; Kilgour, D.M.; Fang, L. & Peng, X. 2001. Strategic decision support for the service industries. In: IEEE Trans. Eng. Manage. Vol. 48, pgs. 358-369.
- Howard, N. 1971. Paradoxes of Rationality: Theory of metagames and political Behavior. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Isaac, V.J & Cerdeira, R.G.P. 2004. Avaliação e monitoramento de impactos dos acordos de pesca na região do médio Amazonas. Vitória Judith Isaac – Manaus: Ibama/Pró-Várzea. 64p.
- Issac, V.J.; Mitlewski, B.; Ruffino, M. L. & Oliveira, P.R.S. 1999. Metodologia para primeiros contatos, levantamentos participativos e multidisciplinares, e incentivos à cooperação junto aos grupos-alvo de projetos de desenvolvimento. *In: Recursos pesqueiros do Médio Amazonas: abordagem socioeconômica.* Brasília: IBAMA. p. 13-29.



Isaac, V.J & Barthem, R.B. 1995. Os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira.  
In: Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Antropologia, Vol. 11, n°2; pgs.  
295-339.

Isaac, V.J; Ruffino, M.L. & McGrath, D. 1998. In search of a new approach to  
fisheries management in the middle Amazon. In: Quinn II, T.J.; Funk, F.;  
Heifetz, J.; Ianelli, J.; Power, J.; Schweigert, J.; Sullivan, P. & Zhang, C.I. (eds):  
Fishery Stock Assessment Model. – Alaska Sea Grant College Program,  
University of Alaska, Fairbanks, AS-SG-98-01, pp. 889-902.

Junk, W.J. 1993. Wetlands of tropical South América. – In: Whigham, D.; Hejny, S.  
& Dykyjova, D. (eds.): Wetlands of the world I. – Kluwer Academic Publishers,  
pp. 679-739.

Kahn, A.. 1966. The tyranny of small decisions: market failures, imperfections, and  
the limits of economics. *In: Kyklos*. Vol. 19, pgs. 23-47.

Kilgour, D.M; Hipel, K.W & Fang, L. 1987. The graph model for conflicts. In:  
*Automatica*, 23(1):41-55.

Leite, R.G & Zuanon, J.A.1991. Peixes ornamentais – aspectos de  
comercialização, ecologia, legislação e propostas de ações para um melhor  
aproveitamento. In: Bases científicas para estratégias de preservação de

desenvolvimento da Amazônia, fatos e perspectivas – INPA, Manaus. Pg. 327-331.

Lowe-McConnel, R.H. 1999. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. / R.H.Lowe-McConnel (ed.) – tradução Anna Emília A. de M. Vazzoler, Ângelo Antônio Agostinho, Patrícia T.M. Cunningham – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Malta, V.F. 2000. Aplicação do Modelo Grafo de Solução de Conflito em problemas de recursos hídricos no Brasil. Dissertação de mestrado COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro – RJ. 77 pgs.

McGrath, D.G; Castro, F.; Futemma, C.; Amaral, B.D. & Calabria, J. 1993. Fisheries and the evolution of resource management on the lower Amazon floodplain. – *Human Ecology* 2: 167-195.

Muth, R.M. 1996. Subsistence and artisanal fisheries policy: an international assessment. In: *Proceeding of the world fisheries congress*. Eds.: Meyer, R.M.; Zhang, C.; Windson, M.L.; Muth, R.M. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd, Neww Delhi. p. 76-82.

Nandalal, K.D.W. & Simonovic, P. 2003. State-of-the-art report on systems analysis methods for resolution of conflicts in water resources management. In:

Nandalal, K.D.W & Simonovic, P. (eds.): Technical Documents in Hydroogy/PC-CP series/ n°4. 127 pgs.

Nash, J.F. 1950. Equilibrium points in n-person games. In: *Proc.Nat.Acad. Sci.* 36:48-49.

Nash, J.F. 1951. Non-cooperative games. In: *Annals Math.* 54: 286-295.

Noakes, D.J.; Fang, L.; Hipel, K.W. & Kilgour, D.M. 2003. An examination of the salmon aquaculture conflict in British Columbia using the graph model for conflict resolution. In: *Fisheries Management and Ecology.* 10: 123-137.

Odum, W.E. 1982. Evironmental degradation and the tyranny of small decisions. In: *BioScience.* Vol. 32. Série 9, pgs. 728-729

Pereira, H. S. 2004. Iniciativa de co-gestão dos recursos naturais da várzea – Estudo do Amazonas – Estudo estratégico Analítico; Henrique dos Santos Pereira – Manaus. Ibama/Pró-Várzea, 132p.

Petrere Jr, M; Barthem, R.B & Magnawita, A. 1992. Relatório final do tema: Utilização dos recursos hídricos minerais. Subtema: Pesca e recursos pesqueiros. In: *Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia – Anais – Secretaria de estado de Ciência, Tecnologia e meio Ambiente, SINAMAZÔNIA – Pará.* Pg. 95-96.

- Petrere Jr., M. 1996. Fisheries in large tropical reservoirs in South América. *In: Lakes & Reservoirs. Research and Management*. 2: 111-133
- Petrere Jr., M. 1989. River fisheries in Brazil: A review. *In: Regulated Rivers*. 4: 1-16.
- Petrere Jr, M. 1985. A pesca comercial no Rio Solimões – Amazonas e seus afluentes: Análise dos informes de pescado desembarcado no Mercado Municipal de Manaus (1976-1978). *In: Ciência e Cultura*. 37(12): 1987-1999.
- Petrere Jr., M. 1992. As comunidades humanas ribeirinhas da Amazônia e suas transformações sociais. *In: IV Encontro de Ciências Sociais e o Mar no Brasil*. São Paulo, Anais. pp. 31-68.
- Furtado, L. G.; Nascimento, I. H.; Alencar, E. F. & Moreira, E. S. 1998. Lago Grande de Monte Alegre: Relato sobre gente, ambiente e conflitos sociais no médio Amazonas. *In: Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Antropologia*, Vol. 14, nº1; pgs. 21-95.
- Ruffino, M.L & Barthem, R. B. 1998. Perspectives para el manejo de los bagres migradores de la Amazônia. *In: Boletim Científico*. Santa Fé de Bogotá. 4: 19-28.

Souza, L.A. 2003. Modelagem ecológica e econômica da pesca de subsistência na Amazônia Central. In: Dissertação de mestrado INPA/UFAM – Manaus-AM. 128 pgs.

von Neumann, J. & Morgenstern, O. 1953. Theory of Games and Economic Behavior, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.