

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM**  
**Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos**  
**Naturais – PIPG-BTRN**  
**Programa de Biologia de Água Doce e Pesca Interior - BADPI**

**Ecologia da pesca e biologia reprodutiva do acará-disco**  
**(*Symphysodon aequifasciatus*, Pellegrin 1904) (Perciformes:**  
**Cichlidae) na RDS Piagaçu-Purus, Amazônia Central:**  
**subsídios para o manejo sustentável de um recurso natural.**

FELIPE ROSSONI CARDOSO

Manaus, Amazonas  
Abril, 2008

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos  
Naturais – PIPG-BTRN  
Programa de Biologia de Água Doce e Pesca Interior - BADPI**

**Ecologia da pesca e biologia reprodutiva do acará-disco  
(*Symphysodon aequifasciatus*, Pellegrin 1904) (Perciformes:  
Cichlidae) na RDS Piagaçu-Purus, Amazônia Central:  
subsídios para o manejo sustentável de um recurso natural.**

**FELIPE ROSSONI CARDOSO**

**Orientador: Dr. EFREM J. G. FERREIRA**

**Co-Orientador: Dr. JANSEN A. S. ZUANON**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

**Suporte financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Instituto Piagaçu – IPI e Wildlife Conservation Society – WCS.**

Manaus, Amazonas

Abril, 2008

**Banca avaliadora do Projeto:**

- Gregory Prang, PhD – Zoological Society of London (ZSL);

Parecer: Aprovado

- Helder Lima de Queiroz, PhD – Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSMA);

Parecer: Aprovado

**Banca avaliadora da Aula de Qualificação:**

- Carlos Edwar de Carvalho Freitas, Dr. – Universidade Federal do Amazonas (UFAM);

Parecer: Aprovado

- Gregory Prang, PhD – Zoological Society of London (ZSL);

Parecer: Aprovado

- Sidinéia Aparecida Amadio, PhD – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA);

Parecer: Aprovado

**Banca avaliadora da Dissertação:**

- Alpina Begossi, PhD. – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Fisheries and Food Institute (FIFO);

Pareder: Aprovado com distinção

- Carlos Edwar de Carvalho Freitas, Dr. – Universidade Federal do Amazonas (UFAM);

Parecer: Aprovado com distinção

- David McGrath, PhD. – Universidade Federal do Pará (UFPA); Núcleo de Altos Estudos da Amazônia (NAEA);

Parecer: Aprovado

- Geraldo Mendes dos Santos, Dr. – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA);

Parecer: Aprovado com distinção

- Helder Lima de Queiroz, PhD – Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSMA);

Parecer: Aprovado

## FICHA CATALOGRÁFICA

- C268      Cardoso, Felipe Rossoni  
            Ecologia da pesca e biologia reprodutiva do acará-disco  
            (*Symphysodon aequifasciatus*, Pellegrin 1904) (Perciformes:  
            Cichilidae) na RDS Piagaçu-Purus, Amazônia Central: subsídios  
            para o manejo sustentável de um recurso natural /Felipe Rossoni  
            Cardoso .--- Manaus : [s.n.], 2008.  
            xv, 116 f. : il.
- Dissertação (mestrado)-- INPA/UFAM, Manaus, 2008  
            Orientador: Efrem J. G. Ferreira  
            Co-orientador: Jansen A. S. Zuanon  
            Área de concentração: Biologia de Água Doce e Pesca Interior
1. Acará-disco – Reprodução. 2. *Symphysodon aequifasciatus*.  
            3. Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus.  
            4. Pesca – Ecologia. 5. Pesca – Manejo. I. Título.

CDD 19. ed. 597.50416

***“Aprendi pescando com os outros. É mesmo que você tá numa aula [...] já faz mais de 30 ano que pesco. Desde muleque [...] com 15 anos já pescava tudo que é pescaria.[...] O cara que tá no ramo conhece; é mesmo o ramo que você anda fazendo, a pesquisa né: se eu vô entrá, eu não sei nem pra onde entra. Mas daí o cara vai escutando, vai vendo o trabalho e vai tomando posse até o conhecimento do trabalho.” (S. R; comunitário da RDS Piagaçu-Purus, 2007)***

*Dedico este trabalho a minha família  
- Sérgio, Nida, Roberta e Alison (in  
memoriam) - ao Biólogo Augusto  
Braul e aos comunitários da RDS  
Piagaçu-Purus.*

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa durante o mestrado e pelo aporte financeiro de algumas atividades, perante edital contemplado (processo 408805/2006-4);

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA e ao Curso de Biologia de Água Doce e Pesca Interior - BADPI, pela estrutura física e institucional;

À Wildlife Conservation Society – WCS e ao Instituto Piagaçu – IPI, pelo aporte financeiro de toda a logística, infra-estrutura, equipamentos e trabalho de campo;

À minha família, que do outro lado do Brasil nunca deixou de estar muito perto;

Aos meus orientadores, Dr. Efrem Ferreira e Dr. Jansen Zuanon, pelos ensinamentos, muito além de uma simples orientação técnica, e pelo entusiasmo contagiante de apaixonados pelo que fazem;

Aos também meus orientadores, Dra. Cláudia de Deus e Dr. Eduardo Venticinque, pelo interminável apoio e ao grandioso trabalho frente ao IPI;

Aos pescadores do lago Ayapuá: Mário, Assis, Jeremias, Jacó e Carlos (Kezinho), integrantes da equipe que executou toda a parte de campo desse trabalho, sem os quais não teria sido possível realizá-lo; e a todos os moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP), que participaram e contribuíram;

À Dra. Sidinéia Amadio e ao amigo Rodrigo N. dos Santos, pelas discussões e dicas na parte de biologia reprodutiva;

Ao Biólogo Michel Catarino, por ter me recebido em Manaus e no IPI;

Ao Biólogo Diego Cognato e a estudante de Engenharia de Pesca Andreza Oliveira, pela ajuda em coletas do projeto.

Ao inicialmente Engenheiro de Pesca e amigo, e atualmente amigo e Engenheiro de Pesca, José Gurgel Rabello Neto (Zeca), pelos grandes ensinamentos sobre a arte da pesca amazônica, desde minha primeira excursão de campo na RDS-PP, e pelas belas discussões;

Aos grandes amigos Camila Ferrara (Camilinha) e Leonardo Kurihara (Léo), pela acolhida provisória (mas providencial!) na república;

À minha família de república manauara, Luisa Paula Lopes (Lu) e Eduardo von Mühlen (Duka), pela convivência, amizade e cervejadas;

À Carminha Arruda e Elany Moreira, da secretaria do BADPI;

A todos os colegas da turma BADPI/2006; em especial à Cristhiana Röpke (Cris) e Fabiane Almeida (Fabi), pela ajuda nas análises estatísticas;

Aos técnicos de laboratório, Arnóbio Augusto e Raimundo, pela ajuda indispensável;

À equipe de logística, Renato da Silveira e Ezequias Brelaz e ao secretário do IPI, Paulo Pantoja, por todos os galhos quebrados e pelo empenho; ao Hermógenes Neto, do geoprocessamento do IPI, pela confecção dos mapas;

A todos os colegas do IPI por acreditar no meu e no nosso trabalho, buscando uma Amazônia Sustentável;

Aos Doutores avaliadores deste trabalho: Alpina Begossi, Carlos Edwar de Carvalho Freitas, David McGrath, Geraldo Mendes dos Santos e Helder Lima de Queiroz pelas valiosas contribuições;

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma para essa realização.

## Resumo

Historicamente, peixes ornamentais são explorados na Amazônia. Esta exploração vem acontecendo de forma desordenada, sem nenhum cuidado sobre a vulnerabilidade populacional das espécies e a sustentabilidade sócio-econômica para os sujeitos locais envolvidos na atividade. Da grande variedade de peixes explorados, o acará-disco (*Symphysodon* spp.) é um dos mais conhecidos. É evidente a carência de informações científicas sobre as espécies desse gênero em vida livre, sendo as disponíveis advindas de criadores e aquarofilistas. Os objetivos deste estudo foram: 1) descrever a pesca do acará-disco *Symphysodon aequifasciatus* Pellegrin, 1904; 2) avaliar experimentalmente a abundância e a colonização dos acarás-disco em atratores de pesca (galhadas), utilizados por pescadores locais; 3) avaliar alguns parâmetros reprodutivos e populacionais da espécie, na época de sua máxima exploração (vazante/seca). Também avaliamos duas técnicas auxiliares utilizadas na pesca do acará-disco: 1) avaliação da técnica de percepção e quantificação de discos através de mergulho em apnéia, por pescadores locais; 2) avaliação da poda e/ou corte de ramos e arbustos de vegetação ripária, que são utilizados para a construção dos atratores. O estudo foi realizado em três áreas da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP), durante a época de vazante/seca, nos períodos de setembro a novembro de 2006 e 2007. Os resultados revelam que a pesca de acará-disco é incipiente na RDS-PP e envolve técnicas artesanais de captura, armazenamento e transporte. Os atratores de pesca mostraram-se eficientes para a captura de discos, além de mostrar um potencial para a captura de outras espécies de interesse comercial. *S. aequifasciatus* foi a espécie mais abundante nas galhadas, representando pouco mais de 50% de toda a fauna de Cichlidae. A fecundidade média foi de 1.490 ovócitos ( $\pm 304$  dp), e a proporção sexual populacional foi de 1:1. O  $L_{50}$  estimado para a espécie foi de 98,4mm (0,38 dp) para fêmeas e 95,8mm (0,86 dp) para machos. A técnica de percepção e quantificação de discos em mergulhos por pescadores locais mostrou-se eficiente, apresentando uma taxa em torno de 75% de acurácia. 98% dos indivíduos de araçá (*Eugenia* sp.) cortados e/ou podados para a construção dos atratores de pesca apresentaram regeneração, indicando um baixo impacto nessa vegetação. As informações biológicas, aliadas ao conhecimento ecológico local e o entendimento sobre os aspectos sociais relacionados à pesca de acará-disco gerados no presente estudo poderão ser incorporados a um plano de manejo para a exploração sustentável da espécie.

## Abstract

Historically ornamental fish have been commercially exploited in the Amazon. Nevertheless this exploitation has been carried out without much planning with little attention to the vulnerability of the fish population or to the social economical aspects of the activity for the local fishermen. Among the most known ornamental fish species commercially used is the discus fish (*Symphysodon* spp.) but very little is known about its biology and ecology. The little information available about this species comes from individuals raised in captivity. This study aimed: a) describe the fishing of discus (*Symphysodon aequifasciatus*, Cichlidae Pellegrin, 1904), b) determine the abundance and colonization rate through artificial fishing attractors commonly used by local fishermen, c) estimate size at first reproduction, fecundity, sex ratio to develop a management plan for rational commercial use of the species. I also evaluated the efficiency of underwater auditory methods to estimate presence and abundance of discus and the impact of the cutting of the branches on the riparian plant species ("araçá", *Eugenia* sp.) used as fish attractors in the water. This study was carried out in three areas of the Sustainable Development Reserve Piagaçu-Purus (SDR-PP) in the dry season from September to November in 2006 and 2007.

This study revealed that the fishing of discus occurs in very low intensity and contributes little to the local economy at the SDR-PP and it uses very artisanal forms of capturing, storage and transport. Fishing attractors showed high efficiency as capturing grounds for discus and other commercially important fish species. *S. aequifasciatus* was the most abundant species representing more than 50% of all cichlids found in the attractors. Mean fecundity was 1.490 eggs ( $\pm 304$  SD), and population sex ratio was 1:1. Estimated  $L_{50}$  (body size at which 50% of the population is mature) was 98,4mm (0,38 SD) and 95,8mm (0,86 SD) for females and males respectively. Underwater auditory estimates of discus abundance by the local fishermen predicted the number of discus in the attractors with more than 75% accuracy. Ninety eight percent of the individuals of *Eugenia* sp. which branches were cut to serve as fish attractors for discus showed regeneration indicating that the impact on this plant species is neglectable. The biological information allied to the local ecological knowledge and understanding of the social aspects involved in the exploitation of discus generated by this study will be incorporated in the management plan for the species.

## Sumário

Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vii
Abstract .....	viii
APRESENTAÇÃO .....	xiv
1. Capítulo 1: Descrição da pesca do acará-disco ( <i>Symphysodon aequifasciatus</i> , Pellegrin 1904) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, rio Purus, Amazonas, Brasil.....	16
1.1. Introdução .....	16
1.1.1. Considerações gerais.....	16
1.1.2. O contexto da pesca de peixes ornamentais no Amazonas.....	18
1.1.3. O acará-disco e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus.....	20
1.1.3.1. Considerações gerais .....	20
1.1.3.2. A pescaria do acará-disco .....	24
1.2. Objetivos .....	24
1.2.1. Geral .....	24
1.2.2. Específicos.....	25
1.3. Material e métodos .....	25
1.4. Resultados.....	28
1.4.1. Sazonalidade e ambientes de pesca.....	28
1.4.2. Histórico da pescaria de acarás-disco na RDS-PP .....	29
1.4.3. Armazenamento e transporte .....	34
1.4.4. Produção, comercialização e sujeitos envolvidos .....	37
1.4.4.1. Produção .....	37
1.4.4.1.1. Sistema do lago Jari .....	38
1.4.4.1.2. Sistema do lago Ayapuá.....	38
1.4.4.1.3. Sistema do lago Uauaçú.....	39
1.4.4.2. Comercialização .....	40
1.4.4.3. Sujeitos envolvidos .....	41
1.4.4.4. Conflitos.....	41
1.5. Discussão .....	42
1.5.1. Sazonalidade e ambientes de pesca.....	42
1.5.2. A pescaria de acarás-disco e o Conhecimento Ecológico Local .....	44
1.5.3. Produção, comercialização e sujeitos envolvidos .....	50
1.5.4. Conflitos .....	54
1.6. Conclusões .....	56
1.7. Considerações finais.....	57
1.8. Referências bibliográficas.....	57
1.9. Apêndice .....	64
1.9.1. Quantificação de acarás-disco em atratores de pesca (galhadas) durante mergulho em apnéia por pescadores da RDS Piagaçu-Purus, rio Purus, Amazonas.....	64
1.9.2. Protocolos de entrevistas .....	70
2. Capítulo 2: Avaliação experimental da abundância e colonização do acará-disco ( <i>Symphysodon aequifasciatus</i> , Pellegrin 1904, Cichlidae) em atratores de pesca (galhadas) na RDS Piagaçu-Purus.....	72
2.1. Introdução.....	72
2.1.1. Considerações gerais.....	72

2.1.2. O acará-disco .....	74
2.1.2.1. Considerações gerais sobre os ciclídeos .....	74
2.1.2.2. Características morfológicas, biológicas e aspectos taxonômicos dos acarás-disco .....	75
2.2. Objetivos .....	76
2.2.1. Geral .....	76
2.2.2. Específicos .....	77
2.3. Material e métodos .....	77
2.3.1. Pesca experimental .....	77
2.4. Resultados .....	79
2.4.1. Avaliação da abundância de <i>Symphysodon aequifasciatus</i> e da ictiofauna acompanhante nos atratores de pesca .....	79
2.4.2. Avaliação da colonização de <i>S. aequifasciatus</i> em atratores de pesca (“galhadas”) .....	83
2.5. Discussão .....	83
2.5.1. Avaliação da abundância de <i>Symphysodon aequifasciatus</i> e da ictiofauna acompanhante nos atratores de pesca .....	83
2.5.2. Avaliação da colonização de <i>S. aequifasciatus</i> nos atratores de pesca (“galhadas”) .....	85
2.6. Referências bibliográficas .....	87
2.7. Anexos .....	91
2.7.1. Lista de espécies .....	91
2.7.2. Utilização de ramos de araçá ( <i>Eugenia</i> sp., Myrtaceae) na construção de atratores de pesca (“galhadas”) para captura de acarás-disco ( <i>Symphysodon aequifasciatus</i> , Cichlidae) na RDS Piagaçu-Purus. ....	94
3. Capítulo 3. Parâmetros reprodutivos e populacionais do acará-disco <i>Symphysodon aequifasciatus</i> na área da RDS-PP. ....	99
3.1. Introdução .....	99
3.2. Material e métodos .....	100
3.2.1. Coleta de amostras biológicas .....	100
3.2.2. Proporção sexual .....	101
3.2.3. Determinação do comprimento de 1 <sup>a</sup> maturação sexual (L <sub>50</sub> ) .....	102
3.2.4. Estimativa da fecundidade .....	102
3.2.5. Determinação do tipo de desova .....	103
3.3. Resultados e discussão .....	103
3.3.1. Proporção sexual .....	103
3.3.2. Determinação do comprimento de 1 <sup>a</sup> maturação sexual (L <sub>50</sub> ) .....	105
3.3.3. Estimativa da fecundidade e tipo de desova .....	108
3.4. Referências bibliográficas .....	112
4. Conclusões gerais .....	114

## Lista de Figuras

- Fig. 1.1. Mapa de localização da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, em um contexto regional. No detalhe, vista da Amazônia Legal..... 22
- Figura 1.2. Mapa de limites da RDS Piagaçu-Purus, contendo as divisões dos setores da Unidade de Conservação. TI – Terra Indígena ..... 27
- Fig. 1.3. Ambiente de troncos e ramos de vegetação (“pausada”) parcialmente submersos; lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus. .... 29
- Fig. 1.4. Ambiente de “pausada” cercado com rede, para captura de acarás-disco; lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus..... 30
- Fig. 1.5. Atrator de pesca (“galhada”) sendo montado com a utilização de vegetação de margem; na cabeceira do lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus. .... 33
- Fig. 1.6. Tanque (“curral”) construído para o armazenamento dos acarás-disco capturados; lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus. .... 35
- Fig. 1.7. Esquema das relações encontradas na cadeia produtiva da pesca de peixes ornamentais no Estado do Amazonas (modificado de Prang, 2001; 2007). As setas com sentido único indicam uma relação de transação monetária e as com duplo sentido indicam relações que podem envolver sistema de aviação. Os sujeitos e relações representados em caixas sombreadas não foram registrados nas atividades de pesca do acará-disco na RDS-PP, e a linha pontilhada representa uma nova relação identificada naquela área. .... 52
- Fig. 1.8. Histograma representando as freqüências estimadas e observadas por classes de abundância de acará-disco (*Symphysodon Aequifasciatus*, Cichlidae) em atratores de pesca (“galhadas”) montados na RDS Piagaçu-Purus. .... 67
- Fig. 2.1. Desenho esquemático de um atrator de pesca (galhada) utilizado para captura de acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus*) na RDS Piagaçu-Purus. .... 78
- Fig. 2.2. Mapa de localização dos atratores de pesca (galhadas) construídos na cabeceira do lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus. .... 81
- Fig. 2.3. Mapa de localização das regiões da “cabeceira grande do Ayapuá”, lago Ayapuá onde foram podadas e/ou cortadas e marcadas, com placas numeradas, 100 arbustos de araçá (*Eugenia* sp., Myrtaceae), para monitoramento de sua regeneração. No detalhe, setores da RDS Piagaçu-Purus, com destaque à cabeceira do lago Ayapuá..... 96
- Fig. 2.4. Indivíduos de araçá (*Eugenia* sp., Myrtaceae) no lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus; arbustos podados ou cortados na seca de 2006, marcados com placa plástica (seta em **a.**) e observados quanto à sua regeneração, na seca de 2007. (**c, d, e, f, g, i**): indivíduos pequenos, cortados 100%, em regeneração; (**b e k**): indivíduos pequenos, podados 50%, em regeneração; (**h**): indivíduo grande, podado 50%, em regeneração; (**j**) indivíduo grande, podado 30%, em regeneração (seta indicando floração); (**l, m**): indivíduos pequenos, cortados 100%, mortos. .... 97
- Fig. 3.1. Comprimento médio de primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ) de *S. aequifasciatus*, Fêmeas (a) e Machos (b)..... 107

- Fig. 3.2. Freqüência relativa dos diâmetros de ovócitos de 23 fêmeas de *S. aequifasciatus*. ..... 108
- Fig. 3.3. Relação entre peso (peso total) e comprimento (comprimento padrão) de *S. aequifasciatus*; dados logaritmizados; n= 1.590 indivíduos. .... 111

## Lista de Tabelas

Tab.1.1. Formas de transporte da produção do acará-disco, na RDS Piagaçu-Purus. ....	36
Tab. 1.2. Valores declarados para “fantasias” (padrões de colorido) de acarás-disco no sistema Uauaçu, RDS Piagaçu-Purus. Valores em Reais (R\$); SI – Sem Informação. ....	40
Tab. 1.3. Total de pescadores que já pescaram acará-disco como peixe ornamental na RDS Piagaçu-Purus e comunidade a que pertencem....	41
Tab. 1.4. Categorias de pescadores de acará-disco na RDS Piagaçu-Purus, com suas características. Baseado em Prang (2001) .....	51
Tab. 1.5. Número de observações, número de acertos por classe de abundância e taxa de acerto (%) por pescador, para estimativas de abundância de acarás-disco em atratores de pesca (“galhadas”) montados na RDS Piagaçu-Purus. ....	66
Tab. 2.1. Representatividade em riqueza (número de espécies), abundância (número de exemplares) e biomassa dos peixes capturados nas galhadas no lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus, de acordo com a ordem taxonômica. ....	80
Tab. 2.2. Representatividade por famílias taxonômicas, de espécies capturadas nos atratores de pesca (“galhadas”) de acará-disco, lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus. ....	82
Tab. 2.3. Riqueza (Riq.) de espécies, abundância (AB.) de acarás-disco e abundância da ictiofauna acompanhante (F.A.) nos atratores de pesca (“galhadas”) montados no lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus, entre setembro e novembro de 2006 e 2007.; DP=Desvio Padrão. (Número de galhadas = 44) .....	82
Tab. 2.4. Lista de espécies capturadas em atratores de pesca (“galhadas”), nos experimentos de colonização de acará-disco ( <i>Symphysodon aequifasciatus</i> ), lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus.....	91
Tab. 3.1. Descrição macroscópica das fases de desenvolvimento ovariano de fêmeas de acará-disco, com base na escala proposta por Vazzoler (1996), com adaptações para o presente estudo. ....	101
Tab. 3.2. Proporção sexual por classe de comprimento padrão para a população de <i>S. aequifasciatus</i> da cabeceira do lago Ayapuá entre setembro e novembro, dos anos de 2006 e 2007. N = número de exemplares; % = percentual. ....	104

## APRESENTAÇÃO

Os acarás-disco (*Symphysodon* spp.) são peixes endêmicos da Bacia Amazônica e figuram entre as principais espécies de água doce exploradas para fins ornamentais no mundo. Sua exploração, histórica e desordenada - onde políticas de conservação e manejo não estão disponíveis - faz com que exista um sério risco de sobre-exploração dos estoques, extinção comercial e, como conseqüência, perda de um recurso econômico.

É evidente a falta de conhecimentos científicos sobre aspectos biológicos e ecológicos das espécies do gênero *Symphysodon*, principalmente em vida livre. Há também a necessidade de avaliar e estudar a cadeia produtiva da pesca ornamental como um todo, considerando a importância sócio-econômica que esta representa para comunidades ribeirinhas da Amazônia e para o Brasil, frente ao mercado mundial de peixes ornamentais. Isso faz-se necessário, para subsidiar políticas públicas que controlem a exploração desse recurso.

No capítulo 1, enfoca-se a pesca do acará-disco (*S. aequifasciatus*), objetivando o levantamento e a descrição dos conhecimentos e técnicas já utilizadas na atividade pelos habitantes da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP). Também foi avaliada uma técnica de mergulho, para a detecção de acarás-disco nas galhadas, pelos pescadores locais (apêndice do capítulo 1.). No capítulo 2 foram considerados aspectos ecológicos da espécie, com uma avaliação da utilização de atratores de pesca (“galhadas”) na área amostrada e a utilização da vegetação ripária dos lagos na construção dos atratores de pesca (apêndice do capítulo 2.). No capítulo 3 foram avaliados parâmetros reprodutivos e populacionais dessa espécie.

Com esses enfoques, a presente dissertação tem como meta a geração de conhecimentos que subsidiem um Plano de Manejo para a exploração racional do acará-disco na RDS-PP e, conseqüentemente, a geração de subsídios para o manejo sustentável de acarás-disco e outros peixes ornamentais amazônicos.

Defendemos a idéia que todo e qualquer movimento interno local (seja ele grupo de pescadores, comunidade, associações, etc.) capaz de gerar condutas próprias, a partir da capacidade de cada grupo social deve ser considerado, ao contrário de “pacotes tecnológicos” importados que são

apresentados a grupos sociais, desconsiderando-se completamente qualquer alternativa local. Portanto, é imprescindível iniciarmos os trabalhos levantando e descrevendo o que já acontece na atividade, para que possamos envolver os grupos sociais interessados.

Por isso, desenvolvemos o presente estudo baseado principalmente em informações advindas dos pescadores locais, respeitando suas diferenças e valorizando suas iniciativas.

# **1. Capítulo 1: Descrição da pesca do acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus*, Pellegrin 1904) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, rio Purus, Amazonas, Brasil.**

## **1.1. Introdução**

### **1.1.1. Considerações gerais**

A Amazônia é considerada um dos biomas mais ricos do planeta. Desta grande biodiversidade, destaca-se a ictiofauna, considerada a mais diversa em ambientes de água doce do mundo.

Buckup *et al.* (2007) registram, somente para o Brasil, a ocorrência de 2.587 espécies de peixes, pertencentes a famílias que ocorrem exclusivamente em ambientes de água doce. Segundo Reis *et al.* (2003), estima-se que existam aproximadamente 2.500 espécies de peixes na bacia amazônica, distribuídas em um mosaico de ambientes aquáticos.

Com cerca de sete milhões de quilômetros quadrados, a Amazônia é a maior bacia hidrográfica do mundo (Sioli, 1990; Lowe-McConnell, 1999; Santos & Ferreira, 1999), formando um complexo sistema aquático.

Acompanhando a megabiodiversidade, está a apropriação e a utilização dessa riqueza, principalmente na forma de extrativismo direto dos recursos naturais. Isso representa uma das características mais marcantes das populações humanas da Amazônia, evidenciando a altíssima diversidade social advinda dos diferentes níveis de apropriação, de recursos, territorialidades e sustentabilidade ecológica (Lima & Pozzobon, 2005), formando um inigualável patrimônio socioambiental. Capobianco (2001) afirma que a Amazônia é muito mais que simplesmente um ícone simbólico-cultural, mas sim uma fronteira para a ciência e a tecnologia, onde a diversidade biológica tem importância decisiva, inclusive no plano econômico.

O uso sustentável dos recursos naturais é uma das principais preocupações da comunidade científica, e vem se tornando também

preocupação dos governos e da sociedade em geral. Seguindo essa tendência, o acesso aos valiosos conhecimentos, das populações amazônicas, também vem despertando o interesse político-econômico mundial.

Historicamente, os rios desempenham um papel fundamental na ocupação e colonização da Amazônia; intimamente relacionada a esses ambientes está a exploração dos recursos pesqueiros, que têm destacado papel socioeconômico, quer como produtora de alimento, quer como geradora de trabalho, renda e lazer para milhares de pessoas, tanto da zona rural quanto urbana (Santos *et al.*, 2006). Ainda segundo esses autores, é por meio desta atividade que se explora o pescado para consumo e para o comércio de peixes ornamentais.

Segundo Freitas (2002), na Amazônia coexistem cinco modalidades de pesca distintas: a de subsistência; a comercial multiespecífica, destinada ao mercado local; a comercial monoespecífica, para exportação; a pesca em reservatórios e a pesca de peixes ornamentais. O autor ainda menciona, que a captura pesqueira mundial já alcançou seu potencial máximo, com alguns estoques sendo explorados acima de níveis sustentáveis. Na Amazônia esse cenário não é diferente, havendo a preocupação da comunidade científica e, mais recentemente, dos governos e da população em geral, de se buscar alternativas para a conservação desses recursos.

Segundo Berkes *et al.* (2006), as ciências pesqueiras não têm servido às necessidades da gestão da pesca no hemisfério sul. O autor aponta que, além do foco geográfico ser os países do norte, essa disciplina se concentra em aspectos biológicos e, até certo ponto, econômicos. Porém, existem diversas novas abordagens que enfatizam processos de decisão interdisciplinares e participativas para a gestão pesqueira, incluindo o uso do conhecimento local de pescadores (Id. *Ibid.*). Segundo os autores, avaliações pesqueiras locais podem se basear, preliminarmente, no Conhecimento Ecológico Local (LEK – sigla em inglês do termo “Local Ecological Knowledge”), incluindo aspectos da ecologia, do comportamento e de outras informações decorrentes de anos de experiência. Ou seja, através do LEK, podem ser obtidas informações importantes (do ponto de vista das ciências naturais) sobre abundância e comportamento de espécies. Muitos pesquisadores apontam uma ótima relação de custo/benefício no investimento em LEK, onde informações rápidas e consistentes podem ser acessadas (Gerhardinger *et al.*, 2007).

Somando-se a isso, Ruddle (2000) menciona como essencial, para sistemas de manejo da pesca, o entendimento das bases sociais do conhecimento local e das relações cognitivas entre esse conhecimento local acerca dos peixes e suas aplicações nas atividades pesqueiras.

Com base nestas perspectivas, também adotamos neste trabalho uma abordagem holística, onde não somente o conhecimento acadêmico, de abordagens práticas e “apropriadas” seja considerado. Ou seja, tentamos apresentar não uma simples descrição da pesca, mas também informações adquiridas diretamente dos envolvidos na atividade. Partindo desse princípio, neste trabalho, discutimos as informações levantadas no contexto do LEK que, segundo Silvano (2004), podem fornecer subsídios importantíssimos, além de contribuir para a redução do ceticismo acadêmico sobre as pesquisas etnobiológicas. Esse conhecimento local poderá ser utilizado no manejo pesqueiro, fornecendo diretrizes para a pesquisa biológica e contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de co-manejo (Begossi *et al.*, 2006).

Deve-se destacar, porém, que esse conhecimento local também possui suas dificuldades e limitações; por isso, é de extrema importância que haja uma complementaridade entre os conhecimentos, local e acadêmico.

### **1.1.2. O contexto da pesca de peixes ornamentais no Amazonas**

A pesca de peixes ornamentais no estado do Amazonas teve seu início na década de 1930. A partir da década de 1950 começou a haver um aumento na demanda, por parte dos mercados dos Estados Unidos, Europa e Ásia (Denis, 1985 *apud* Leite & Zuanon, 1991; Crampton, 1999a). O Brasil já exportou a maior quantidade de peixes ornamentais de água doce do mundo, sendo a bacia amazônica a grande fonte deste recurso (McGrath, 1990; Crampton, 1999a). Atualmente, a Colômbia exporta anualmente a maior quantidade de peixes ornamentais de água doce da América do Sul, embora países como o Peru, Brasil e Venezuela também participem das exportações (Prang, 2007). Segundo Chao (1993) e Chao *et al.* (2001), a pesca de peixes ornamentais empregou mais de 10 mil pessoas no estado do Amazonas, tendo como centro da atividade o município de Barcelos, no rio Negro. Existem atualmente cerca de duas mil pessoas empregadas diretamente na atividade

no Amazonas, continuando o município de Barcelos como o centro da exploração (Prang, com. pess.).

Segundo Andrews (1990), de 15 a 20 milhões de exemplares de peixes ornamentais são exportados todos os anos do estado do Amazonas, a partir de Manaus. Esses números, segundo o autor, correspondem a aproximadamente três milhões de dólares. Prang (2001) apontou a bacia do médio rio Negro como a área de maior atividade, onde mais de 60% da renda municipal de Barcelos é conseqüência da pesca de peixes ornamentais.

Apesar da dimensão, a atividade de exploração de peixes ornamentais ainda mostra deficiências, sendo muito lucrativa somente para poucos elos envolvidos na cadeia produtiva. Historicamente, as altas taxas de mortalidade no decorrer do processo, a falta de conhecimento das espécies utilizadas, bem como a ineficiência do empreendimento resultaram em danos, ambientais e econômicos para o país (Leite & Zuanon, 1991). Lima (2004) aponta a inexistência de dados sobre o mercado, a vulnerabilidade ambiental (referente aos impactos nos ambientes e nos estoques) e a falta de políticas públicas de fomento como fatores que aumentam as dificuldades para uma normatização da atividade no Brasil.

De acordo com o IBAMA (IBAMA, I.N.13/2005), 180 espécies de peixes continentais têm a captura, transporte e comercialização permitidos para fins ornamentais e de aquarioria. Dentre os peixes de maior destaque no mercado de ornamentais estão os acarás-disco (*Symphysodon* spp.) (Leite & Zuanon, 1991; Chao, 1993; 2001).

A pescaria de peixes ornamentais é realizada de forma completamente artesanal. Batista *et al.* (2004) relataram que, historicamente, a técnica utilizada para capturar os animais era o mergulho livre. Segundo os autores, ex-garimpeiros que atuavam na exploração de ouro, foram os primeiros pescadores da atividade, em razão de suas experiências com mergulho. Zuanon (com. pess.) comenta que essa técnica se refere somente à captura de Loricariídeos de alto valor individual, nas bacias dos rios Xingu, Tapajós e Tocantins.

A captura de peixes ornamentais é feita por pescadores nativos da região - chamados piabeiros, no rio Negro e acarizeiros no Xingu - utilizando-se apetrechos de pesca variados, como rapichés (ou puçás), cacuris e matapis (ou armadilhas), malhadeiras, tarrafas e redes com diferentes tamanhos de

malha (Leite & Zuanon, 1991; Chao, 2001; Batista *et al.*, 2004). Waichman *et al.* (2001) apontam altas taxas de mortalidade na captura e transporte de peixes ornamentais da bacia amazônica, grande parte da qual provavelmente induzida por estresse.

Leite & Zuanon (1991) colocam como ações para reverter essa situação, a melhoria das condições de captura e transporte dos animais e o treinamento das pessoas envolvidas.

Evidencia-se, portanto, o importante papel sócio-econômico que os peixes ornamentais representam para o estado do Amazonas. Não diferente dessas dimensões deve estar a preocupação em mantê-los em níveis ecologicamente viáveis, enquanto recurso natural.

### **1.1.3. O acará-disco e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus**

#### **1.1.3.1. Considerações gerais**

No ano de 2003, o Governo do Estado do Amazonas, por meio do Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas - IPAAM criou a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP), localizada na região do baixo rio Purus, entre as coordenadas geográficas 4°05' e 5°35' S e 61°73' e 63°35' W. Esta Unidade de Conservação (UC) faz limite com a Reserva Biológica de Abufari, e com duas áreas indígenas, Terra Indígena (TI) Lago do Ayapuá e TI Itixi-Mitari, compondo a área de um novo corredor ecológico na Amazônia Central, no sentido norte-sul (Figura 1.1). Este mosaico de UCs possui cerca de 1,5 milhões de hectares. A RDS-PP tem, atualmente, uma área de 827.317 km<sup>2</sup>, que abrange quatro municípios: Anori, Tapauá, Coari e Beruri. Sua fisionomia é composta por 40% de áreas periodicamente alagáveis e o restante por terra firme (Albernaz & Venticinque, 2003).

Segundo estimativas do levantamento sócio-econômico do Instituto Piagaçu (IPi), a população humana no interior da RDS-PP é estimada em 1.733 habitantes, distribuídos por 33 comunidades. Somando-se a isso, há mais 2.236 pessoas em 22 comunidades pertencentes à área de entorno da reserva. Portanto, trata-se de um total de 55 comunidades e uma estimativa de 3.970

peças envolvidas em atividades na área da RDS-PP. Para as famílias moradoras na área de influência da reserva, a pesca é tida como a principal atividade econômica, contribuindo significativamente para o sustento familiar, o que corresponde a mais de 70% dessas atividades, sendo acompanhada em segundo plano pela prática da agricultura (IPi, 2005).

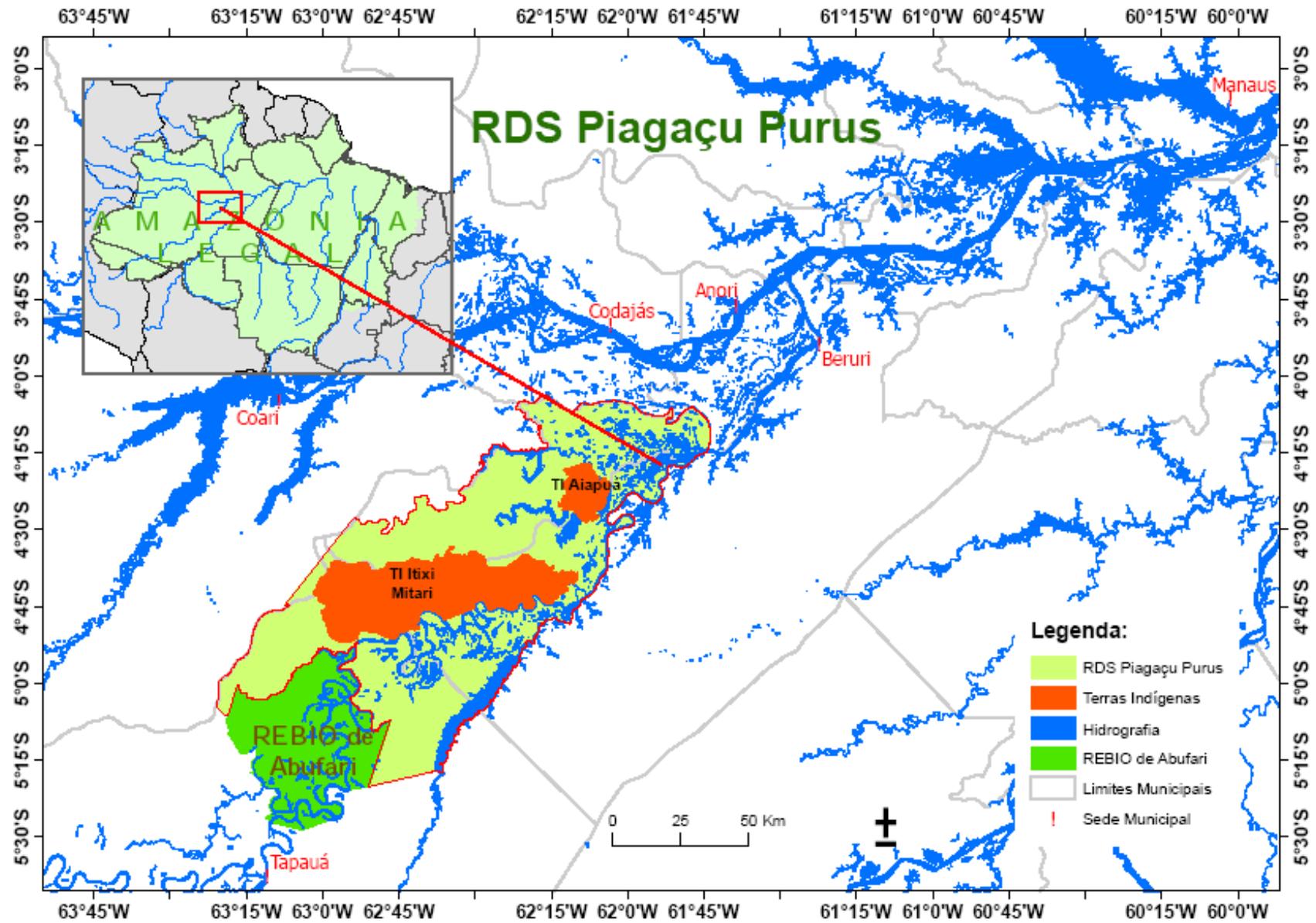


Figura 1.1. Mapa de localização da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, em um contexto regional. No detalhe, os limites da Amazônia Legal.

Trabalhos iniciados na área pelo IPI mostram indícios de que a pesca comercial já está dando sinais de sobreexploração, o que poderia ocasionar sérios problemas sociais para as comunidades locais (Ipi, 2005). Rapp Py-Daniel & Deus (2003) enfatizam a carência de estudos sobre o potencial pesqueiro na região do baixo rio Purus.

Das práticas pesqueiras, uma das que se vislumbra com um potencial econômico real é a pesca de peixes ornamentais, voltada principalmente para o acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus* Pellegrin, 1904). Resultados preliminares indicam que a espécie é abundante nas áreas amostradas e que uma prática de exploração organizada localmente pode servir como uma alternativa econômica sustentável complementar para as comunidades (Cardoso *et al.*, 2006; 2007a). Apesar da exploração da pesca ornamental na região do Purus ainda ser incipiente, o interesse é cada vez mais evidente, tendo partido das comunidades locais. Dos levantamentos ictiofaunísticos preliminares realizados na área da UC, foi observada uma alta diversidade, representada por mais de 300 espécies de peixes. Boa parte dessas espécies apresenta pequeno porte e grande potencial ornamental.

Para uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável, onde a população humana é um dos elementos principais nas decisões relevantes de políticas públicas, uma das preocupações é alcançar índices socioeconômicos estabelecidos por comissões internacionais da UNESCO. A possibilidade de alternativas econômicas que adotam práticas sustentáveis é de suma importância, não só para a região, como também para o Brasil frente às políticas internacionais de conservação da biodiversidade. A Convenção sobre a Diversidade Biológica (firmada na RIO-92) estabelece que seus países signatários devem respeitar, preservar e manter os conhecimentos de comunidades locais e populações indígenas com estilos de vida tradicionais relevantes à conservação e utilização sustentável da diversidade biológica. Estabelece, também, que deve-se incentivar esses conhecimentos, com suas inovações e práticas de aplicação, desde que aprovados e com a participação de seus detentores (Santilli, 2001).

As atividades de exploração do acará-disco desenvolvidas pelos moradores da região, entretanto, carecem de orientações técnicas. Observa-se também ausência de uma dinamização para cadeias produtivas sustentáveis e de certificação sócio-ambiental. Estas são preocupações urgentes, que

necessitam medidas que assegurem a conservação dos recursos naturais e promovam a elevação da qualidade de vida das populações humanas residentes no baixo rio Purus. O fortalecimento e o incentivo a atividades econômica e ecologicamente sustentáveis certamente promoverão a geração de trabalho e, conseqüentemente, maior renda e melhor qualidade de vida para as populações locais.

### **1.1.3.2. A pescaria do acará-disco**

Tradicionalmente, a pesca de acará-disco se dá nos lagos, com a utilização de dois apetrechos de pesca: rapiché (puçá) e rede-de-cerco. A pesca com rapiché é realizada principalmente à noite, quando o pescador utiliza uma lanterna para focar (localizar iluminando) os animais e capturá-los individualmente (Prang, 2001; 2007). A rede-de-cerco é utilizada para capturar um maior número de indivíduos que se encontram agrupados entre ramos e troncos submersos, em pescarias diurnas.

Na RDS-PP, a pesca do acará-disco é realizada de uma forma diferenciada, por meio do preparo de atratores, ou microhabitats artificiais, localmente chamados de “galhadas”, que são colonizados por várias espécies de peixes, incluindo os discos (IPi, 2005). Entretanto, não são encontrados trabalhos que referenciem esse tipo de metodologia de pesca do acará-disco na literatura científica, o que impede uma análise mais acurada de suas características, peculiaridades, eficiência e potencial como estratégia de pesca para um manejo sustentável da pesca de peixes ornamentais na Amazônia.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Geral**

Este capítulo tem como objetivo geral descrever e avaliar as estratégias da pesca do acará-disco *Symphysodon aequifasciatus* Pellegrin, 1904 (Cichlidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus.

### 1.2.2. Específicos

1- Descrever e avaliar a captura, armazenagem e transporte do acará-disco na RDS-PP;

2- Descrever e avaliar o Conhecimento Ecológico Local (LEK) relacionado à pesca do acará-disco na RDS-PP.

### 1.3. Material e métodos

Foram investigadas e descritas as estratégias praticadas localmente pelos pescadores e compradores, ao longo da cadeia de produção e comercialização, no interior da UC. Esta etapa teve início com um levantamento das áreas de pesca e dos pescadores de peixes ornamentais que atuam na RDS-PP. Em seguida, foi realizado um levantamento e subsequente descrição dos aparelhos e técnicas de pesca, das metodologias, táticas e materiais utilizados no armazenamento e no transporte dos peixes capturados.

Como os pescadores de acará-disco que se envolvem (ou já se envolveram) na atividade são poucos, e não estão concentrados em uma determinada comunidade, optamos por uma amostragem do tipo “bola de neve” (*snow-ball*, cf. Bailey (1982) *apud* Silvano, 2004). Segundo esse autor, as pessoas que possuem reputação sobre a atividade de interesse são indicadas pelos comunitários locais, e ao final de cada entrevista pede-se a indicação de mais uma pessoa que conheça o assunto.

Foram realizadas oito entrevistas estruturadas (protocolos de entrevistas – apêndice 1.9.1) e 12 não estruturadas com pessoas que estão ou que já estiveram envolvidas na pesca de acará-disco, ou que possuíam informações sobre o histórico da pesca nos diferentes locais da RDS-PP. Quando possível, foram realizadas observações diretas dos locais de pesca indicados pelos entrevistados. As entrevistas e observações foram realizadas nos Setores Jari (lago Jari), Ayapuá (cabeceira do lago Ayapuá) e Uauaçu (incluindo o paraná e o lago Uauaçu) (Figura 1.2). Algumas entrevistas foram gravadas, com o consentimento do entrevistado.

Foi possível acessar informações sobre locais, sazonalidade, táticas, apetrechos empregados na pesca, seqüência de eventos na captura, tipos de conhecimentos utilizados e número de pessoas envolvidas.

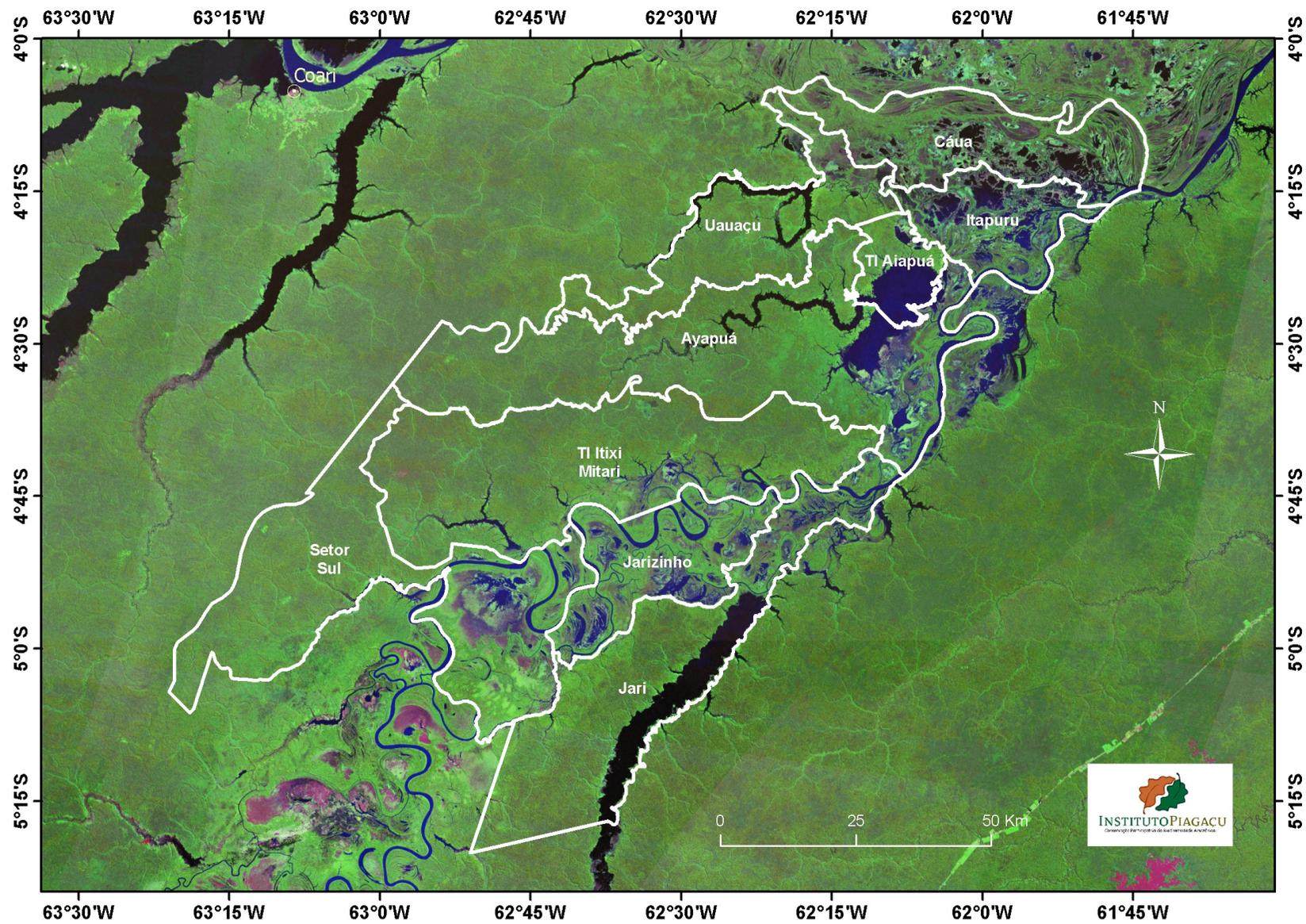


Figura 1.2. Mapa de limites da RDS Piagaçu-Purus, contendo as divisões dos setores da Unidade de Conservação. TI – Terra Indígena

Características dos processos de pós-captura também foram avaliadas, como locais para estocagem, tipo e tamanho de viveiros, material de construção, locais para a instalação e densidade de peixes. Conjuntamente a isso, foram realizadas três campanhas de campo, durante os anos de 2006 e 2007, perfazendo um total de aproximadamente oito meses de estudos naquelas áreas. Essas campanhas tiveram como objetivos obter informações sobre a pesca e também realizar experimentos de pesca e coletas de material biológico, sendo os dados dessas duas últimas atividades apresentados nos capítulos 2 e 3 desta dissertação.

O presente capítulo tem um enfoque descritivo, sendo os resultados apresentados em uma abordagem qualitativa, onde a riqueza das informações e seus detalhes foram preservados. Porém, sempre que possível, as informações foram quantificadas para análise.

## **1.4. Resultados**

### **1.4.1. Sazonalidade e ambientes de pesca**

A pesca do acará-disco na RDS-PP é realizada na época de seca. Com a retração dos ambientes aquáticos no período de águas baixas na Amazônia, há um grande aumento na concentração de peixes nos ambientes que ficam disponíveis. O acará-disco é encontrado em ambientes localmente chamados de “galhadas” ou “pausadas”. Esses habitats são amontoados de troncos/ramos de vegetação marginal, resultantes de quedas dos mesmos e que permanecem total ou parcialmente submersos junto às margens, no período em que não há mais vegetação marginal naturalmente submersa (Figura 1.3.). A captura do acará-disco só ocorre nesse período, quando são encontrados grandes agrupamentos de peixes nesses habitats. Passado esse período, a captura se torna bastante difícil, perdendo o interesse para a atividade de exploração.



Figura 1.3. Ambiente de troncos e ramos de vegetação (“pausada”) parcialmente submersos; lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus.

Os locais onde são encontrados os maiores agrupamentos de disco são as margens dos lagos, principalmente nos “braços de lagos” e “bocas de igarapés”. Apesar da maior abundância ser encontrada nesses ambientes, também podem estar distribuídos em paranás, isto é, conexões entre lagos ou entre rio e lagos, igualmente em “galhadas/pausadas”.

Foi consenso entre os entrevistados que o acará-disco habita locais de média profundidade (de 1,5 a 2,5m) e com baixa ou nenhuma correnteza e que a partir de novembro - início da enchente - na medida em que o nível da água sobe, os discos vão se deslocando para as margens dos lagos e ocupando as novas áreas disponíveis de capim e, posteriormente, a floresta alagada. Porém, segundo alguns entrevistados, os discos se deslocam em direção à “cabeceira” desses “braços de lagos” e em seguida invadem a floresta alagada.

#### **1.4.2. Histórico da pesca de acarás-disco na RDS-PP**

Historicamente, a pesca na RDS-PP era realizada explorando-se os ambientes naturais em que eram encontradas as maiores concentrações de

peixes. Para a captura dos discos nessas galhadas/pausadas, era utilizada uma rede-de-cerco ou arrasto (“redinha”) de malha fina (em torno de 8 a 12mm), preferencialmente confeccionada sem nós, de modo a lesionar o menos possível os animais. Em alguns casos, essa rede (bem como outros materiais) era fornecida aos pescadores, via empréstimo ou aluguel, pelas empresas e/ou atravessadores. Seguia-se então cercando a galhada completamente, sendo a margem utilizada como apoio para as pontas da rede (Figura 1.4.). Após o envolvimento da galhada, todos os ramos da vegetação eram cortados e removidos do cerco, resultando em um ambiente sem obstáculos para o recolhimento da rede.



Figura 1.4. Ambiente de “pausada” cercado com rede, para captura de acarás-disco; lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus.

A rede era então recolhida em direção à margem, até o ponto em que os peixes capturados ficavam mais expostos, presos em um menor espaço. Frequentemente havia no cerco um grande número de peixes, não só acarás-disco, mas várias outras espécies.

É de extrema importância informar que essa descrição geral da pesca foi relatada uniformemente em todas as entrevistas, não havendo discrepâncias entre as informações dos pescadores. Em todas as entrevistas foi relatada

também uma técnica utilizada para avaliar se há discos em um local predefinido para o cerco da galhada/pausada. Essa técnica consiste em ouvir e/ou sentir as vibrações dos peixes quando se movimentam entre os ramos da vegetação. Segundo os pescadores, os discos ficam abrigados muito próximos ou encostados nos ramos. Quando há uma pequena perturbação, como uma batida com o remo ou um pequeno movimento de alguns desses galhos, os peixes se deslocam no ambiente. Essa movimentação em massa dos discos pode ser percebida pela transferência da vibração dos ramos ao cabo do remo que o pescador está segurando.

Também ocorre dos pescadores mergulharem para detectar a presença de disco no ambiente. Quando isso é feito, o pescador pode sentir essa vibração pelo tato - utilizando-se das mãos segurando os ramos - e ouvindo a movimentação dos peixes:

*“Dá pra vê se tem disco ou não na pausada; é pela zuada (barulho) dele (o disco). [...] mete o remo na rama, no gaió (ramo, galho); o cara conhece... é só triscá (encostar)! Ele (o acará-disco) se espanta! Ele corre e a gente ouve! Dá pra mergulhar e ouve, e tem veiz que vê também [...]. Se o cara sabe que tem dá pra lanceá (fazer o cerco).” (S. R.; paraná do Uauaçu, 2007)*

Para alguns, esse mergulho é uma forma mais segura de perceber e quantificar a abundância de discos nas galhadas; quando há um pequeno número de peixes, o uso do remo pode não ser eficiente. Quando questionados sobre a aprendizagem dessa técnica, os pescadores relataram ter aprendido com pessoas mais velhas e experientes. Além disso, colocam o dia-a-dia e o acúmulo de experiência como a melhor forma de aprendizado:

*“Aprendi (a ouvir o acará-disco) pescando com os outros. É mesmo que você tá numa aula. Aprendi aqui com meu cunhado; já faz mais de 30 ano que pesco. Desde muleque [...] com 15 anos já pescava tudo que é pescaria.[...] O cara que tá no ramo conhece; é mesmo o ramo que você anda fazendo, a pesquisa né: se eu vô entrá, eu não sei nem pra onde entra. Mas daí o cara vai escutando, vai vendo o trabalho e vai tomando posse até o conhecimento do trabalho.” (S. R.; paraná do Uauaçu, 2007)*

Visando otimizar o esforço, mais recentemente os pescadores começaram a construir galhadas artificiais, que servem como atrativos para os peixes. Essa técnica vem sendo usada há 10 ou 12 anos na região da RDS-

PP. Esses ambientes são construídos nas margens dos lagos, em entradas de igarapés, na época da seca e início da enchente, utilizando predominantemente ramos de araçá (*Eugenia* sp., Myrtaceae). Esses ramos são cortados de arbustos vivos, que ocorrem nas margens dos lagos. Segundo os relatos, o araçá é a melhor opção para a construção dos atratores, pelo fato de possuir ramos pouco flexíveis e folhas pequenas. Também são utilizados ramos de vegetação morta e outras espécies de margem, como o carauaçu (*Symmeria paniculata* Benth, Polygonaceae). Porém, segundo os pescadores, o último só é utilizado quando no local não há araçá, pelo fato dos galhos do carauaçu serem muito flexíveis e possuir folhas grandes. Assim, quando dispostos na água, os emaranhados de galhos colapsam, diminuindo os espaços entre os galhos e perdendo a função de disponibilizar refúgios para que os peixes se acomodem. Outras vezes, os pescadores utilizam uma primeira camada do amontoado de galhos já mortos e secos, de árvores caídas, e adicionam uma camada superior de carauaçu ou outra vegetação disponível. O objetivo é formar um ambiente mais denso e sombrio, porém com um bom espaço disponibilizado pelos galhos que ficaram na camada inferior.

Cobrindo uma superfície que varia, em geral, de 2 a 4m<sup>2</sup>, as galhadas artificiais são mantidas na água durante períodos que variam de 8 a 20 dias, para que haja a colonização pelos peixes. O amontoado de galhos é disposto na água de forma que as bases dos ramos (extremidades que foram cortadas) fiquem voltadas para a margem, na posição horizontal. Como medida de segurança, são cravadas de quatro a seis varas no fundo, nas extremidades e no centro da galhada, com a finalidade de fixá-la melhor, protegendo-a da ação de ventos e enxurradas (Figura 1.5). O tempo de disponibilidade da galhada na água e as suas dimensões são fatores que dependem dos locais escolhidos para a construção. Há o risco de se perder o atrator, caso ele seja montado em um local raso, onde a vazante o deixará rapidamente fora d'água, ou por força da correnteza, em caso de grandes chuvas. Geralmente, são construídas galhadas maiores onde a disponibilidade de matéria prima para a construção é maior.



Figura 1.5. Atrator de pesca (“galhada”) sendo montado com a utilização de vegetação de margem; cabeceira do lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus.

Após o tempo de disponibilidade previsto, as galhadas são “despescadas”: os pescadores cercam o atrator com uma rede de malha fina e identificam se há discos no local; em caso positivo, retiram os ramos, puxam a rede e capturam os acarás-disco com pequenos puçás. Em caso negativo, deixam a galhada por mais alguns dias e retornam posteriormente para outra tentativa. Costumeiramente, quando o local ainda oferece condições, depois de retirada para a captura, a galhada é remontada para uma segunda pesca.

Nessa técnica de pesca também foram unânimes comentários sobre a grande quantidade de peixes que colonizam as galhadas. Segundo um pescador, quando ele tinha condições (caixa de isopor e gelo) ele acabava pegando outros peixes de interesse comercial que estavam presos no cerco, como tucunarés e acarás (Cichlidae) e cuiu-cuiu (*Oxydoras niger*, Doradidae). Também foram relatados os perigos de realizar a pescaria, devido ao risco de animais perigosos ficarem presos durante o cerco da galhada, como raias (Potamotrygonidae), poraquê (*Electrophorus electricus*) e jacaré-tinga (*Caiman crocodilus crocodilus*):

*“E quando tá no cerco um jacaré-tinga?[...] quando é dos pequeno vá lá! [...] e agora as raia... cada uma monstra (grande)[...] teve uma veiz que peguemo uma monstra no Ajará (igarapé Ajará), divia tê uns 30 kilo! E os poraquê? E a sucuriju? Ah colega, não é fácil não!” (M. S.; Iago Ayapuá, 2006)*

Depois de fechado o cerco e removidos os galhos, os acarás-disco são retirados individualmente da rede e depositados em recipientes plásticos (“caçapas”), medindo 64x44x19cm, com 15 a 20 litros de água), variando de três a cinco indivíduos/caçapa – dependendo do tamanho dos peixes -, as quais são mantidas em canoas. É costume dos pescadores adicionar a cada caçapa uma pitada de sal grosso que, segundo eles, serve para assegurar a melhora rápida de pequenos ferimentos que possam ter ocorrido durante o processo de captura. Ainda foi citado por alguns entrevistados que certas empresas exportadoras e/ou atravessadores deixam medicamentos para serem utilizados nas caçapas durante o transporte.

Via de regra, os pescadores de acarás-disco utilizam canoas de madeira, impulsionadas por motores do tipo “rabetá”. Geralmente uma canoa maior é levada para acondicionar as caçapas e outras pequenas são utilizadas para a construção das galhadas e para a soltura da rede. O cerco é realizado utilizando-se uma canoa pequena a remo.

### **1.4.3. Armazenamento e transporte**

Após a captura, os animais são transportados para tanques ou viveiros, denominados “currais” (Figura 1.6.), posicionados estrategicamente em distâncias que permitem acesso rápido a partir de várias galhadas.

Os currais são confeccionados com madeira do local; montados com tábuas feitas na própria comunidade, sendo geralmente a madeira retirada por outros comunitários ([...] “o serradô”) que não estão diretamente envolvidos na atividade de pesca. Os currais variam em torno de 2m<sup>3</sup>, aonde os animais vão sendo estocados até o término da temporada de pesca. Os currais ficam em locais com condições ambientais semelhantes às dos locais de coleta dos discos.



Figura 1.6. Tanque (“curral”) construído para o armazenamento dos acarás-disco capturados; lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus.

É importante que haja uma circulação de água e ausência de capim, para evitar a ocorrência de hipóxia (pela decomposição da matéria orgânica) e uma profundidade mínima de 1,5m, o que ajuda a manter uma temperatura adequada, sem grandes variações. A densidade estimada de peixes por curral é de um acará-disco para aproximadamente quatro litros de água disponível.

Geralmente os peixes são mantidos de 2,5 a 3 meses nos viveiros, sendo alimentados até o final da temporada de pesca, quando serão comercializados. Para a alimentação, é seguida uma regra básica de alimentar os peixes somente depois da primeira semana. Estes primeiros dias servem para adaptação ao novo ambiente e é exatamente nesse período que ocorre a maior parte da mortalidade de indivíduos capturados. Segundo alguns pescadores, o peixe cozido é o melhor alimento para os acarás-disco, porém deve-se tomar cuidado quanto à utilização de espécies “reimosas”:

*“Com muitos dia se alimenta; passou uma semana bota aruanã (Osteoglossum bicirrhosum) cozida. Não pode ser peixe remoso! [...] eh piranha, pirapitinga (Characidae), peixe de esporão [...] sorubim, mandi (Pimelodidae), esses assim! O que for remoso pra gente é pra eles (para os discos). [...] Dá doença e prejudica o peixe; não dá na hora, mas prejudica a aba (nadadeiras peitorais, dorsal e ventral), o rabo (nadadeira caudal)...[...] agora, dá pra dá ovo cozido também. De três em três dia coloca comida” (S. R.; paraná do Uauaçu, 2007)*

A produção segue para as empresas exportadoras em Manaus no final da temporada de pesca. Para o transporte, geralmente são utilizadas as mesmas caçapas plásticas usadas na captura. Em muitos casos, esse material é oferecido aos pescadores por empréstimo, ou até mesmo aluguel, pelas empresas e/ou atravessadores. Os peixes podem seguir para Manaus de três formas distintas: barco próprio ou fretado, barco de linha (transporte regular, conhecido como “recreio”) e jangadas (Tabela 1.1).

Tabela 1.1. Formas de transporte da produção do acará-disco, na RDS Piagaçu-Purus.

<b>Forma de transporte</b>	<b>Característica de uso</b>	<b>Comentário</b>
Barco próprio ou fretado	O pescador possui um barco, ou aluga uma embarcação exclusivamente para o transporte dos peixes, geralmente quando obteve algum tipo de empréstimo financeiro da empresa exportadora;	<i>“Quando a gente pega condições (financiamento) da firma dá até pra aluga um barco pra leva o peixe” (M. B.; lago Uauaçu, 2006)</i>
Barco de linha (“recreio”) ou barco de pesca	Quando o pescador não tem condições para alugar um barco, ele acaba pagando frete ao recreio para levar a produção. Geralmente ele paga o frete após vender o peixe.	<i>“Quando não tem barco pra levá, o jeito é pagá frete pro recreio ou gelero (barco de pesca). [...] daí paga depois que vende o peixe por lá.” (M. B.; lago Uauaçu, 2006)</i>
Jangadas	Grandes tanques de madeira, com bóias para flutuação, que são rebocados por um barco. Esse método de transporte foi relatado somente para o lago Jari, região Sul da RDS-PP.	<i>“Aí coloca todo o peixe na jangada e vai embora rio abaixo. [...] arruma tudo no jeito e leva toda a produção duma vez. Só que antes de entrá em Manaus, pára. A água fica diferente por causa do rio Negro. Daí pára antes de Iranduba e um caminhão vai pegá o peixe com caçapa, sabe? Aquelas basqueta” (J. A.; lago Jari, 2007)</i>

Em todos os casos, é necessário que haja responsáveis pela produção acompanhando a viagem, pela necessidade de trocas periódicas da água (exceto para as jangadas). A água é trocada algumas vezes ao dia,

dependendo da temperatura. Busca-se manter a quantidade de água sempre no mesmo nível (abaixo da metade da caçapa) e a temperatura constante. Quando há incidência de sol direto no barco, por exemplo, a água deve ser trocada mais vezes, para que não esquente. Há um artifício utilizado pelos pescadores, para a questão da oxigenação da água: manter a caçapa com um pouco menos da metade do volume com água (de 15 a 20 litros de água). Isso faz com que os movimentos dos próprios peixes ajudem a promover as trocas gasosas junto à superfície da água:

*“Não se enche até os bico (até a borda) a caçapa; o disco não pode ficar de pé. [...] ele fica de banda (deitado) e batendo a abinha (nadadeira peitoral), e isso vai mexendo a água.” (M. S.; lago Ayapuá, 2006)*

#### **1.4.4. Produção, comercialização e sujeitos envolvidos**

##### **1.4.4.1. Produção**

Tivemos dificuldades para obter dados históricos de exploração de disco na área da reserva, principalmente no lago Jari, onde o contato com as comunidades é menor, comparado aos setores Ayapuá e Uauaçú. Em todas as entrevistas foi mencionado que a abundância de *S. aequifasciatus* nos lagos da RDS-PP é muito alta. Todos os entrevistados do lago Ayapuá, paraná do Uauaçú e lago Uauaçú informaram que neste último local há uma menor abundância de acarás-disco quando comparado aos dois anteriores.

Sabá (S. R.), 44, pescador experiente, que há 25 anos iniciou pescarias de acarás-disco, relatou ser o lago Ayapuá a região onde a abundância é maior, seguido do lago Uauaçú e do paraná do Uauaçú e seus lagos marginais. Ainda quanto à região do lago Jari, foi relatado que há uma grande quantidade de acarás-disco; no Arumã, região de entrada do paraná do Jari, foi informado que há uma enorme quantidade de acarás-disco no lago Jussara. Para facilitar a apresentação dos dados, as informações foram divididas de acordo com cada área estudada.

#### **1.4.4.1.1. Sistema do lago Jari**

De seis entrevistas, cinco relatos de moradores e lideranças comunitárias indicaram que a pesca se dá somente na “boca do lago” (região onde o paraná entra no lago) e em sua extremidade Norte. Os moradores não têm lembrança de ocorrência de pesca de acarás-discos na cabeceira do lago (extremo Sul). Porém, um morador informou que há disco na área, sendo eles capturados, não intencionalmente, quando está se pescando peixes comestíveis com rede-de-espera, na época seca.

Quanto às questões relacionadas ao rendimento da pesca, foi difícil obter informaçoes mais consistentes, pelo fato de poucas pessoas realmente relatarem ter conhecimento sobre o histórico da pesca na RDS-PP. As informaçoes obtidas foram retiradas das seis entrevistas, não envolvendo exclusivamente pescadores. Segundo o Sr. J. A. (liderança comunitária), há três anos (2004) ocorreu a última pescaria, sendo ela realizada entre o paraná do Jari e a entrada do lago, por um pescador do município de Manacapuru. Segundo ele, em uma temporada de pesca costumava-se capturar aproximadamente 20.000 acarás-disco, mesmo sendo pescado somente na entrada do lago, nas redondezas da comunidade Santa Luzia. O Sr. M. T., morador de Manacapuru que atua na pesca do disco na área do Jari informou que em 2001 foram capturados 12.000 discos na área do lago Jari. Segundo informaçoes do E. A. (comunitário do Arumã), a última pesca no lago Jussara ocorreu há cinco ou seis anos (entre 2001 e 2002), entretanto, o informante não sabia sobre quantidades capturadas. Para o ano de 2005 não foram registradas pescarias de acarás-disco nessa região.

#### **1.4.4.1.2. Sistema do lago Ayapuá**

O auge da pesca de acará-disco na área do lago Ayapuá se deu no final da década de 1970 e início de 80. Segundo quatro relatos, aproximadamente 20.000 discos eram capturados a cada temporada nessa rea. A última tentativa de pesca ocorreu no ano de 2004. Segundo o pescador J. C., as galhadas chegaram a ser montadas, mas não foram despescadas por falta de recursos. Essa tentativa ocorreu na região da cabeceira do lago, nas áreas das comunidades Evaristo, Pinheiros e Uixi. Porém, segundo dados (IPi, 2005), já

houve pesca de acará-disco na região do Bacuri (comunidades São João e São Francisco do Bacuri). Não foi registrada pesca para a região no ano de 2005. Nesse ano foram iniciados os trabalhos do IPI com o objetivo de levantar o potencial de uma exploração sustentável de peixes ornamentais, organizada localmente.

#### **1.4.4.1.3. Sistema do lago Uauaçu**

Juntamente com essa tentativa no lago Ayapuá (ano de 2004), ocorreu pesca no lago Uauaçu, pelos mesmos pescadores. Dados do IPI (Relatório Técnico, 2005) informam que houve um acompanhamento da parte final da temporada (entre 11 e 30 de novembro) de pesca neste lago por um membro do instituto e consta a captura de 928 acarás-disco em 61 galhadas. Foi registrada a morte de 37 (4,0%) peixes até o primeiro embarque (de 300 discos) para Manaus. Não há informações sobre a mortalidade até o final do processo, quando os peixes chegaram à empresa exportadora. Ainda sobre essa pesca, fomos informados de que não se tratou de uma boa temporada, por ter sido iniciada já bastante tarde, depois da época ótima de captura, que é no mês de outubro. Em novembro, já há locais onde os discos abandonam as galhadas montadas, acompanhando a subida do nível da água, deslocando-se para novos locais.

Em 2005, foram registradas duas atividades independentes de pesca. Uma pelo mesmo pescador que atuou em 2004 (no Uauaçu e abandonou as galhadas no Ayapuá) e outra por um grupo formado por quatro pescadores. O primeiro pescador atuou somente no início da temporada (setembro) e parou, deixando cerca de 1.500 discos presos em dois currais. Com a grande seca de 2005, as galhadas montadas pela equipe desse pescador ficaram com uma baixa profundidade ou fora d'água, inviabilizando a pesca. Com isso, o grupo desistiu da pesca do disco e investiu na pesca de peixes para consumo, aproveitando-se do baixo nível da água. O outro grupo, formado por quatro pescadores, também sentiu dificuldades para a pesca devido à seca. Segundo o Sr. M. B., um desses pescadores, como eles não tinham nenhum contato e nem pego algum tipo de incentivo por parte de empresas, foi bastante difícil realizar a pesca, que resultou na captura de 800 discos.

### 1.4.4.2. Comercialização

O sistema de comercialização da produção de acará-disco variou entre os grupos que desenvolveram a pesca. Foi possível identificar duas formas principais: uma, onde um pescador toma a iniciativa da pescaria e contrata parceiros, pagando pela prestação de serviços, a partir da produção. A outra acontece, quando pescadores interessados se reúnem na forma de uma “proto-cooperativa”, onde cada um é dono dos atratores que montou e da produção que será gerada em cada um, mas a pesca e a comercialização acontecem com uma reciprocidade entre os pescadores, caracterizando uma atividade de cooperação.

Quanto aos valores pagos pelas empresas exportadoras de peixes, há bastante variação de informação. A Tabela 1.2. apresenta as “fantasias” (padrões de colorido, que alcançam preços diferenciados) declaradas por três pescadores e os valores declarados nos anos de 2004, 2006 e 2007.

Tabela 1.2. Valores declarados para “fantasias” (padrões de colorido) de acarás-disco no sistema Uauaçu, RDS Piagaçu-Purus. Valores em Reais (R\$); SI – Sem Informação.

Ano da declaração	Comum	Royal comum	Royal	Royal Blue	“Na embolada” *
2004**	1,50 a 3,50	7,00	10,00	até 20,00***	SI
2006	SI	SI	SI	SI	1,50
2007	0,80	1,50	3,00	5,00	3,00

\*Termo utilizado para designar venda de peixes de diferentes fantasias por um único preço; geralmente um preço intermediário entre os extremos;

\*\*Fonte: IPI (Relatório Técnico, 2005);

\*\*\*Preço pago para indivíduos bastante coloridos, com olhos vermelhos e tamanhos grandes.

Outro fator, declarado por esses pescadores, foi o da participação dos pescadores no momento da venda: a avaliação dos peixes – tanto dos padrões de colorido, quanto dos tamanhos e estado físico – são realizados nas empresas compradoras. O pagamento da produção se dá somente após a checagem do produto e de uma fase de quarentena, sendo pagos somente os peixes que passarem por essa triagem, que ocorre sem a supervisão dos pescadores em todo o processo. Os pescadores são somente informados sobre as quantidades e os valores a que têm direito.

### 1.4.4.3. Sujeitos envolvidos

Em toda a área da RDS Piagaçu-Purus somente foram identificadas atividades de pesca de acará-disco nas áreas dos lagos Jari, Ayapuá e Uauaçu, com um total de 15 pescadores envolvidos diretamente (Tabela 1.3). Porém, atualmente o número de pescadores de acará-disco é menor, não havendo pescador na comunidade Pinheiros e apenas um na comunidade Uixi (lago Ayapuá), quatro na comunidade do lago Uauaçu e dois na comunidade Santa Luzia, lago Jari. Na comunidade Nova Jerusalém (paraná do Uauaçu) há dois pescadores; porém, essa comunidade está localizada na Terra Indígena do Lago Ayapuá, sendo considerada área de entorno da RDS-PP.

Tabela 1.3. Total de pescadores que já pescaram acará-disco como peixe ornamental na RDS Piagaçu-Purus e comunidade a que pertencem.

Sistemas	Comunidades	Nº. de pescadores
lago Jari	Santa Luzia	2
lago Ayapuá	Div. Esp. Santo (Pinheiros)	1
	N. S. do Livramento (Uixi)	2
paraná do Uauaçu	Nova Jerusalém	5
lago Uauaçu	S. J. Batista do Uauaçu (Uauaçu)	4
município de Manacapuru*	-	1
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
	<b>6</b>	<b>15</b>

\* Foi identificado um pescador externo à comunidades da RDS-PP, morador do município de Manacapuru - AM.

### 1.4.4.4. Conflitos

Ainda na questão dos sujeitos sociais envolvidos na pesca do acará-disco na RDS-PP, foram relatados três acontecimentos, independentes, conflituos na atividade. O mais antigo remonta ao ano de 1987, no lago Jari: segundo um antigo morador do lago (Sr. J. A.), nesse ano um grupo de pessoas “de fora” (não moradores da região) entrou no lago para pescar. Foi uma seca bastante forte e o grupo construiu galhadas no igarapé do Mari, área da comunidade Nova Esperança. Porém, não foi solicitada permissão e nem sequer informado aos membros da comunidade sobre a atividade. Ocorreu que os moradores revoltaram-se e destruíram todos os atratores, puxando-os para fora da água:

*“Era um ano de seca grande... uma moçada entrou e armô galhada por todo o igarapé do Mari. [...] Mas eles não pediram permissão pra ninguém não! Quando a gente voltou do roçado, já tava tudo feita as galhada... era umas 20! [...] daí eu chamei todo mundo e fomo lá e puxemo tudo pra terra! Ah, e ninguém nem voltô pra ver o que era que tinha acontecido.” (J. A.; lago Jari, 2007)*

O segundo conflito ocorreu no lago Ayapuá, no ano de 2004. Na ocasião, um pescador contratou comunitários para a construção das galhadas, no início do período de seca, mas não voltou para pescar, pagar o serviço e nem dar satisfações. Também relacionado a esse mesmo evento, alguns comunitários do lago Ayapuá reprovaram a construção de galhadas próximas às suas casas, sem o devido consentimento dos mesmos.

O terceiro conflito ocorreu no lago Uauaçu no ano de 2005, com o mesmo pescador que teve problemas no lago Ayapuá. Nesse ano, as galhadas foram construídas e a pesca foi iniciada. Porém, como a seca foi bastante forte, várias galhadas foram inviabilizadas pelo baixo nível da água. Então, o pescador abandonou a atividade e se dedicou à pesca de peixes para o consumo, com a utilização de uma rede-de-arrasto (arrastão). Além disso, abandonou os viveiros com os discos que já haviam sido capturados. Os comunitários, de uma forma geral, reprovaram a atitude de abandono dos peixes – já que os currais ficaram em locais muito baixos e os peixes começaram a morrer – como também a atitude de pesca com “arrastão”. Para solucionar a questão, os discos foram soltos, virando-se os viveiros e o pescador foi convidado a se retirar do local.

## **1.5. Discussão**

### **1.5.1. Sazonalidade e ambientes de pesca**

As informações sobre locais e abundância de *S. aequifasciatus* estão de acordo com dados de Crampton (1999a; b), onde é comentada a maior abundância de discos nos lagos, quando comparada a paranás, bem como em relação à época em que são pescados (no período de seca). Segundo Santos *et al.* (2006), o acará-disco vive nas margens de lagos e também de rios, o que não foi mencionado por pescadores; essa ausência de informação

possivelmente se deve ao fato das áreas de estudo estarem localizadas exclusivamente em lagos. Não houve registros de pesca de disco nas margens do rio Purus, o que não significa que nesse ambiente não haja acarás-disco, mas justifica a ausência da informação.

Prang (2001; 2007) menciona também os mesmos ambientes preferenciais para o acará-disco, e relata a técnica de pesca utilizada no rio Negro, que consiste em pescarias com pequenos puçás, em que os peixes são capturados individualmente nas galhadas em pescarias noturnas, utilizando-se lanternas para focar os animais.

Na RDS Amanã, Amazonas, a pesca de discos ocorre em áreas de maracarana (*Ruprectia* sp. - Polygonaceae). Nesse local, ocorre a formação de manchas dessa vegetação, que fica parcialmente submersa na seca, o que possibilita o cerco de um agrupamento dessas plantas para a captura dos peixes (Mendonça & Camargo, 2007). Esse tipo de vegetação não foi mencionado nas entrevistas e também não foi observado em nenhuma das áreas onde ocorre a pesca do acará-disco na RDS-PP.

Há ainda relatos da utilização de piscicidas (“barbasco”/“timbó”, *Lonchocarpus* spp.) para a captura de discos no Peru (Moreau & Coomes, 2007); não houve nenhum tipo de comentário a esse respeito nas entrevistas.

Relatos de pescadores, informando a preferência da espécie por profundidades médias e correnteza nula ou baixa, estão de acordo com nossas observações em campo, quando o nível da água ainda estava baixando. Foi possível observar, em algumas ocasiões, que galhadas parcialmente submersas e com presença de discos foram sendo abandonadas pelos peixes acompanhando a descida da água, não sendo encontrados mais discos em profundidades inferiores a 0,6m. Somando-se a isso, Chippari-Gomes *et al.* (2005), comparando a tolerância à hipóxia entre o acará-disco (*S. aequifasciatus*) e acará-açu (*Astronotus crassipinnis*), concluíram que *S. aequifasciatus* apresenta uma menor tolerância, o que se reflete na aparente preferência da espécie por locais com melhor oxigenação da água.

Pescadores locais sugerem que o acará-disco entra na floresta inundável durante a enchente, o que corrobora dados de Crampton (1999a, b) para a área da RDS Mamirauá. Porém, a idéia de alguns pescadores de que *S. aequifasciatus* se desloca em direção às “cabeceiras” dos igarapés para

posteriormente ganharem a floresta alagada, não pôde ser confrontada com a literatura científica, pela falta de informações.

### **1.5.2. A pescaria de acarás-disco e o Conhecimento Ecológico Local (LEK)**

Os pescadores demonstram grande conhecimento quanto aos locais de ocorrência do acará-disco na área da RDS-PP. Segundo Leme & Begossi (2004), o conhecimento sobre os diferentes ambientes e dinâmicas de distribuição dos recursos pesqueiros é de extrema importância nas relações de uso dos recursos pelas populações ribeirinhas. Os pescadores também demonstraram amplo conhecimento sobre a técnica de captura e os materiais utilizados, relatando todo o processo com uma vasta riqueza de detalhes. Marques (2001) aponta o caráter utilitário desse conhecimento, julgando o saber sobre a utilidade dos materiais, as técnicas e a perícia de manipulá-los como pontos-chave para o sucesso da atividade.

A técnica identificada, que consiste em ouvir e/ou sentir as vibrações dos peixes quando se movimentam entre os ramos da vegetação submersa, revelou-se extremamente interessante. Costa-Neto (2002) apresenta a utilização do conhecimento sobre comportamento dos peixes por pescadores para classificá-los em etnocategorias (peixe que ronca, peixe que anda, peixe que caminha à noite, peixe que bufa e peixe de cardume), relacionando-as aos fenômenos etológicos observados (produção de som, migração, formação de cardumes e comportamento nictemeral).

Marques (2001) também aponta a existência do que ele chama de “habilidosas manipulações comportamentais”, que igualmente são baseadas na observação de eventos etológicos; estas, porém, empregadas buscando-se o sucesso nas pescarias. Segundo esse autor, muitas destas habilidades relacionam-se com a captação sonora e/ou vibratória, portanto tendo bases bioacústicas.

Também na pesca, podemos citar o desenvolvimento de uma técnica para quantificação de pirarucus (*Arapaima gigas*) nos lagos da RDS Mamirauá. Com base no conhecimento dos pescadores, a técnica utiliza-se do comportamento da espécie, que tem a necessidade de subir até a superfície da água para respirar periodicamente. No momento da respiração junto à

superfície, os pescadores conseguem detectar os peixes visualmente (ou pelo ruído), quantificando-os em seu ambiente natural. Comparações entre essas estimativas e experimentos controlados mostraram a precisão das contagens, sendo esta ferramenta hoje utilizada no manejo sustentável da espécie na RDS Mamirauá e replicada em vários outros lugares da Amazônia (Castello, 2004; Viana *et al.*, 2007).

Tendo bases bioacústicas, a habilidade dos pescadores de disco na RDS-PP chama a atenção para dois fatos: uma é a utilização de uma ferramenta “acessória”, no caso, um remo para causar uma perturbação (através do contato com os ramos) suficiente para que haja a movimentação dos discos na galhada. A outra é a percepção de que o mergulho pode ser mais preciso, pois com esta técnica parece ser possível detectar a presença de quantidades bem menores de discos. Trata-se, portanto, de uma combinação entre os sentidos de audição e tato. Quando questionados sobre a eficiência da técnica e sobre a possibilidade de quantificação dos discos na galhada, surpreendentemente obtivemos respostas positivas:

*“Pra sabe se tem muito ou poco? Conforme o estrondo, a zuada né (a movimentação dos peixes, o barulho, a vibração) já dá pra calculá! Dá pertinho da quantia [...] já cansei de chutá e dá certo! Conforme o estrondo, o cara calcula e dá certo.” (S. R.; paraná do Uauaçú, 2007)*

Questionados quanto ao fato de outras espécies de peixes também poderem criar essa vibração, os pescadores afirmaram que a experiência permite diferenciar a “zoada” produzida pelos acarás-disco e a dos demais peixes, alegando ser um “barulho” bastante característico. A fim de aprofundar o conhecimento sobre essas informações, desenvolvemos um experimento avaliando aspectos da percepção e quantificação de discos em galhadas por alguns pescadores. Dados preliminares são apresentados em um texto, como apêndice do presente capítulo.

Há aproximadamente uma década, os pescadores de disco da RDS-PP vêm construindo atratores de pesca, visando a otimização do esforço. Anteriormente, a pesca se dava com um dispêndio significativo de energia (esforço físico) e tempo, para a remoção das grandes copas de árvores caídas nas margens dos lagos. Além disso, freqüentemente não havia um número significativo destes ambientes disponíveis para pesca, ou não apresentavam

condições para retirada – já que alguns desses emaranhados de galhos, às vezes formados por mais de uma árvore caída, inviabilizavam a pescaria.

Marques (2001), ao escrever sobre pescadores brejeiros de Marituba (Alagoas) aponta que uma “cognição compartilhada” (resultante do conjunto de conhecimentos sobre a espécie) leva os pescadores a adaptações comportamentais, com o surgimento de táticas e estratégias, em um admirável contexto presa/predador, onde um conjunto de instrumentalidade material torna-se necessária.

Na RDS-PP, os atratores de pesca são construídos nas margens dos lagos, utilizando ramos da vegetação marginal. Os ramos utilizados como matéria prima são cortados de arbustos vivos, havendo casos em que são cortados somente alguns ramos, e outros em que a copa inteira é retirada, cortada abaixo da primeira ramificação. Pelo que pudemos observar, de arbustos maiores são retirados somente alguns ramos; enquanto que plantas de pequeno porte (em torno de 2m de altura) podem ser cortadas inteiras. Há um predomínio marcante na utilização do araçá para esse fim, tanto nas observações quanto nas entrevistas.

Crampton (1999a; b) ressalta a importância da conservação da floresta de restinga, como habitat não só para o disco, mas para muitos outros peixes da várzea. Mendonça & Camargo (2007) concluem que a construção de galhadas artificiais, utilizando ramos de vegetação já morta, pode ser uma alternativa menos destrutiva para a região das reservas Mamirauá e Amanã.

Quando questionados sobre os possíveis impactos da retirada de vegetação marginal dos lagos, os entrevistados alegaram que o araçá e o carauaçú possuem uma rápida regeneração, não havendo indícios de morte das árvores podadas, e tampouco daquelas que foram cortadas completamente.

Buscando responder a essa questão, neste estudo, iniciamos o monitoramento 100 indivíduos de araçá que haviam sido podados ou cortados para a construção dos atratores experimentais. Houve a regeneração de mais de 95% dos indivíduos lesionados, inclusive daqueles que a copa foi retirada completamente, abaixo da primeira ramificação com folhas (vide Apêndice do Capítulo 2).

Os entrevistados relatam uma escolha criteriosa de materiais e forma de disposição dos ramos para a construção das galhadas. Segundo eles, a

disposição final do atrator é fundamental para a sua eficiência. Bolding *et al.* (2004), em uma revisão de estudos sobre a utilização de estruturas artificiais, discutem vários fatores que podem afetar sua eficiência e rendimento na pesca (as formas, dimensões, profundidades, materiais, etc.), destacando-se entre elas, a questão da quantidade e tamanho dos espaços intersticiais que ficam disponíveis nos atratores.

Segundo esses autores, tais características podem influenciar a composição das espécies e o tamanho dos grupos que poderão ser atraídos para a estrutura. Essas informações estão de acordo com o que pudemos observar sobre os critérios dos pescadores de disco, quando justificam a preferência pelo araçá pelo fato de seus galhos apresentarem um conjunto de ramos com disposição, flexibilidade e quantidade de folhas adequadas para a formação de espaços intersticiais ótimos ao refúgio para os acarás-disco. Além dessas questões ecológicas, Bolding *et al.* (2004) também discutem vantagens econômicas relacionadas à utilização de determinadas estruturas, como essas montadas com ramos de vegetação natural, que constituem excelentes substratos para a atração de peixes, com diversas vantagens em relação a estruturas sintéticas (concretos, pneus, etc.), como a variedade de espaços que são disponibilizados para a colonização e o baixo custo de produção.

Os pescadores apontam a escolha dos locais para a construção das galhadas como crucial para o sucesso da pesca. Partindo de observações de galhadas onde obtiveram sucesso em capturas anteriores, desenvolveram um atrator “ótimo” para a ocorrência de *S. aequifasciatus*. Além disso, questões logísticas são consideradas, como distâncias para carregar a matéria prima e a profundidade da água no local, para que não haja a perda ou ineficiência do atrator.

Portanto, a utilização de atratores de pesca para a captura de acará-disco obedece a dois conjuntos de variáveis: um ecológico, regido para o sucesso na captura; o outro econômico, onde a questão de viabilidade logística acaba sendo avaliada.

Leme & Begossi (2004), em estudo sobre pescadores do rio Negro, relatam que a escolha dos locais de pesca se dá pela experiência pessoal e pela capacidade logística de cada pescador. Assim, pescadores que possuem canoas motorizadas levarão vantagens sobre os que se deslocam com canoas a remo, por exemplo. Enquanto que os últimos optariam por construir uma

galhada pequena em um local com pouca matéria prima, os primeiros poderiam coletar maior quantidade de matéria prima de uma maior distância, e se deslocar até o local selecionado para a construção do atrator.

Outra constatação unânime, a partir das entrevistas, foi a grande quantidade de peixes de outras espécies que colonizam as galhadas. Segundo relatos do Sr. S. R. (paraná do Uauaçu), quando havia disponibilidade de caixa de isopor e gelo, essa fauna acompanhante, de interesse comercial – predominantemente ciclídeos – era também pescada por sua equipe para posterior venda, no sistema que os comunitários chamam de “peixe miúdo” ou “peixe da caixinha”.

Bohnsack *et al.* (1991) demonstram a preocupação da utilização de habitats artificiais para fins pesqueiros, verificando um aumento na mortalidade por pesca, devido a sua eficiência no acesso às presas, quando comparada com ambientes naturais, podendo dissipar os benefícios da utilização dessa técnica.

Há novamente que se colocar a necessidade de haver critérios para a utilização de atratores de pesca. Se por um lado, há uma otimização do processo, havendo o sucesso na grande atração e concentração de peixes no habitat artificial, deve haver também a preocupação dessa técnica não estar servindo para agravar problemas de sobre-exploração, que pode ser: 1- a captura sem critérios de grandes quantidades de acará-disco resultantes das altas concentrações nos atratores, e 2- pela utilização sem critérios do “By-catch” (fauna associada à espécie alvo da pesca), nesse caso os peixes comestíveis de interesse comercial. Trata-se, portanto, de uma questão de gestão pesqueira, onde pontos como avaliações de esforço de pesca devem estar sendo considerados.

Seguindo as etapas da pescaria, após o acondicionamento dos discos em caçapas plásticas, é costume dos pescadores adicionarem um pouco de sal na água. Segundo Mendonça & Camargo (2007), na área onde estudaram, o sal também foi utilizado no transporte dos peixes, como agente sanitizante.

A estocagem em tanques de madeira é semelhante à descrita por Mendonça & Camargo (2007) para a região da RDS Mamirauá, e diferente do apresentado por Prang (2001; 2007) para o rio Negro, onde os tanques são confeccionados com telas plásticas do tipo “mosquiteiro”. Quanto à disposição dos tanques, a escolha de locais com circulação de água e ausência de capim

é condizente com as conclusões de Chippari-Gomes *et al.* (2005), que demonstram uma baixa tolerância à hipóxia por *S. aequifasciatus*.

Quanto às densidades de acarás-disco nos viveiros e nas caçapas, fica evidente a preocupação dos pescadores em manter a oxigenação da água para que não ocorra mortalidade. Essa problemática vem de encontro ao alerta de Waichman *et al.* (2001), que relataram altas taxas de mortalidade na captura e transporte de peixes ornamentais da bacia amazônica, grande parte da qual provavelmente induzida por estresse. Neste sentido, um dos fatores que podem reduzir o estresse e a mortalidade é a qualidade da água. Isso poderia ser evitado pela melhoria das condições de captura e transporte dos animais e treinamento das pessoas envolvidas (Leite & Zuanon, 1991). Segundo Lewbart (2001), apesar da sofisticação de técnicas e diagnósticos modernos, não há como fugir da realidade, onde princípios coerentes de manejo devem ser levados em conta para uma gestão eficiente e sustentável da pesca.

O sistema de armazenagem e transporte dos acarás-disco para a área da RDS-PP está de acordo com o mencionado por Prang (2001; 2007), onde a venda e o transporte da produção estão relacionados com as condições sócio-econômicas dos pescadores e/ou atravessadores. Porém, não foram encontradas citações sobre a utilização de jangadas para o transporte de discos em outros locais, além do lago Jari, sul da RDS-PP.

Neste contexto das pescarias, Ruddle (2000) discute sobre a elaboração de novas tecnologias e estratégias de pesca, desenvolvidas por pescadores com base no LEK, onde se destacam altas especificidade e eficiência para a captura de espécies alvo, incluindo o poder de predição (de tempo, local, ciclo lunar, etc.) para uma boa capturabilidade. Surpreendentemente, os pescadores de acarás-disco utilizaram-se de informações sobre a espécie (áreas de ocorrência, sazonalidade, abundância, locais, comportamentos, etc.) e desenvolveram um método bastante eficiente de pesca.

Marques (2001) relata que o sucesso do “pescador/predador” depende notavelmente de manipulações do conhecimento acerca de cadeias tróficas, uma vez que o conhecimento de cadeias fará com que o pescador utilize o item alimentar (isca) correto, otimizando o esforço da pesca. Isso ocorreu com a pesca do disco, onde o amplo conhecimento ecológico sobre a espécie fez o pescador desenvolver a “isca/galhada” perfeita, a ponto de ter substituído completamente a antiga técnica.

Com isso, torna-se extremamente evidente a importância do LEK neste contexto da pesca. Assim como o método de contagens de pirarucus desenvolvido por Castello (2004) em Mamirauá - onde a integração do conhecimento dos pescadores com o conhecimento acadêmico gerou uma técnica extremamente eficiente para o manejo sustentável da espécie - o presente estudo buscou entender o conhecimento dos pescadores sobre a espécie para aplicá-lo, também de forma integrada, na elaboração de estratégias para uma exploração sustentável do recurso.

### **1.5.3. Produção, comercialização e sujeitos envolvidos**

Apesar das dificuldades para a obtenção de informações sobre o histórico de exploração do acará-disco, conseguimos apresentar informações quanto a explorações mais recentes, o que contribuiu bastante para o entendimento da situação.

Quanto às questões de produtividade dos locais onde existia ou ainda existe pesca de acará-disco, há um consenso sobre o grande sistema Ayapuá - paraná do Uauaçu - lago Uauaçu. Segundo os pescadores locais, a produtividade é maior nos lagos, o que corrobora as informações disponíveis na literatura científica a respeito das preferências de habitat da espécie (Crampton, 1999a). Porém, as supostas diferenças de rendimento da pesca de acarás-disco entre os lagos da RDS-PP não puderam ser avaliadas no presente estudo.

No sistema do lago Jari, foi relatado que há uma grande abundância de acarás-disco, sendo a última atividade registrada em 2004. Para o lago Ayapuá, também foram registradas atividades de pesca em 2004, mas sem sucesso, sendo somente construídas as galhadas e posteriormente abandonadas. Por fim, no sistema do lago Uauaçu, as últimas atividades registradas foram nos anos de 2004 e 2005. Esses dados mostram que a pesca de acará-disco na RDS-PP é esporádica e incipiente, havendo uma organização mínima, não mostrando eficiência para essa atividade. Neste contexto, também se pode inferir a grande dependência da pesca em relação ao mercado e a alta variabilidade de demanda de ano para ano, dificultando ainda mais a exploração em áreas onde a atividade é quase exclusiva de uma espécie, como é o caso da RDS-PP.

Leme & Begossi (2004) apontam fatores como a concorrência com outras regiões amazônicas, a retração do mercado mundial e a escassez de espécies muito exploradas como causas da migração da pesca de peixes ornamentais para a pesca de espécies comestíveis por piabeiros do rio Negro. Esse não é o caso da RDS-PP, onde a pesca de acará-disco não constitui a atividade exclusiva ou principal dos pescadores, mas sim uma fonte de renda complementar, até pelo fato da grande sazonalidade que apresenta.

Quanto às relações entre os sujeitos envolvidos, de uma forma geral, identificamos características semelhantes às descritas para a pesca de peixes ornamentais no rio Negro (Prang, 2001) e para o estado do Amazonas (Prang, 2007), constituindo três categorias de pescadores na RDS-PP (Tabela 1.4.).

Tabela 1.4. Categorias de pescadores de acará-disco na RDS Piagaçu-Purus, com suas características. Baseado em Prang (2001)

<b>Categoria</b>	<b>Características</b>
Pescador Patrão	Agente intermediário da cadeia produtiva, que negocia a produção dos clientes/coletores e revende para as empresas exportadoras. Atua como “negociante”, podendo também atuar como pescador. Geralmente adquire condições (material e ajuda de custo) das empresas e utiliza-se dessas condições para negociar com os clientes/coletores na forma de aviamento.
Pescador Cliente/Coletor	Pescador local que pesca e/ou acompanha o patrão nas pescarias, servindo a temporada para incrementar a renda familiar. Geralmente é totalmente dependente economicamente do patrão.
Pescador Autônomo	É o pescador que entrega sua produção diretamente à empresa exportadora. Geralmente possui alguma condição e/ou negocia condições com a empresa (como material e ajuda de custo para iniciar a atividade).

Considerando as atividades do lago Jari e Ayapuá, os sujeitos envolvidos podem ser caracterizados como Pescador Patrão (até aqui denominados de pescador principal) e Pescador Cliente/Coletor. Já no lago Uauaçú, dois cenários foram identificados: um com o envolvimento do mesmo patrão atuando do lago Ayapuá, e outro contendo Pescadores Autônomos. A Figura 1.7. mostra as categorias de pescadores na RDS-PP, baseado em Prang (2001), que discute as relações de aviamento entre piabeiros do rio Negro. Esse autor conclui que essas formas de negociações podem ser coercivas ou em forma de negócios amigáveis, podendo ser influenciadas ou mediadas por relações de parentesco entre os envolvidos.

Referindo-se a valores pagos pelos acarás-disco, há uma grande variação nas informações. Costumeiramente, o preço dos peixes varia de

acordo com os padrões de colorido (“fantasias”), o tamanho e as condições físicas (integridade das nadadeiras, ausência de ferimentos) de cada peixe.

Porém, uma outra forma de valoração foi relatada em algumas entrevistas, que é o pagamento “*na embolada*”. Esse termo faz referência ao pagamento de um lote de peixes que contém indivíduos de diferentes padrões de colorido e tamanhos, por um preço único unitário (Tabela 1.1.). Essa tática pode ser vantajosa para os compradores, dependendo da quantidade e/ou qualidade dos peixes oferecidos, quando valores um pouco mais altos pagos para indivíduos pouco interessantes são compensados pelos grandes lucros que os melhores exemplares fornecerão.

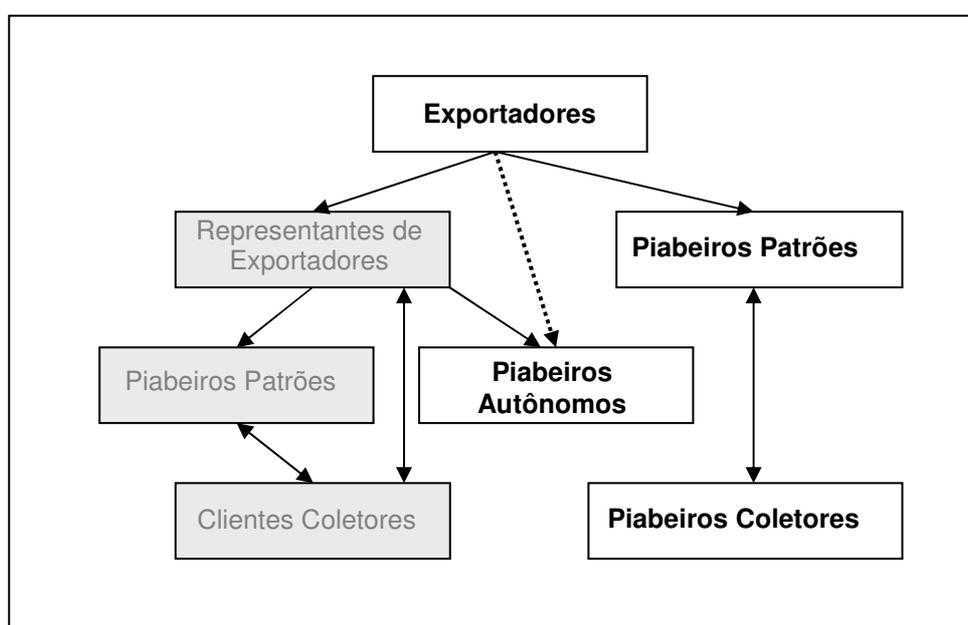


Figura 1.7.: Esquema das relações encontradas na cadeia produtiva da pesca de peixes ornamentais no Estado do Amazonas (modificado de Prang, 2001; 2007). As setas com sentido único indicam uma relação de transação monetária e as com duplo sentido indicam relações que podem envolver sistema de aviação. Os sujeitos e relações representados em caixas sombreadas não foram registrados nas atividades de pesca do acará-disco na RDS-PP, e a linha pontilhada representa uma nova relação identificada naquela área.

Mendonça & Camargo (2007) também mencionam o pagamento dos peixes a partir de categorias pré-identificadas. Entretanto, esses autores também mencionam que o patrão local paga as despesas da pesca e uma média de R\$1,00 por exemplar de acará-disco, o que equivale ao pagamento “*na embolada*” da RDS-PP.

Os valores diferenciados para os diversos padrões de cores decorrem do maior interesse por peixes de diferentes localidades amazônicas, por parte

do mercado internacional de acarás-disco. Atendo-se a essa procura, as empresas exportadoras acabam priorizando áreas para captura, podendo alternar as áreas de exploração de ano para ano, o que faz com que os valores pagos se diferenciem, de acordo com os interesses das empresas.

Dois pescadores entrevistados relataram que as avaliações de suas produções são realizadas nas empresas. Informaram também que o pagamento se dá somente após um período de quarentena, sendo pagos somente os peixes que passam por essa triagem; porém, em vários relatos, foi dito que o número de peixes pagos havia sido menor que o número de peixes entregue.

Temos, portanto, dois fatores atuando como problemática na cadeia produtiva do acará-disco da RDS-PP: 1- a demanda do mercado, principalmente o internacional; as empresas exportadoras regem a demanda produtiva dos pescadores a partir da procura internacional pelo produto, e 2- o enfraquecimento do produtor frente ao sistema de classificação e comercialização do seu produto perante as empresas.

Esses fatores apontam para uma falta de organização dos pescadores. É imprescindível que haja um investimento na organização social desse grupo, para que estes possam defender e garantir seus direitos, inclusive em relação às empresas exportadoras.

Na área da RDS-PP, foram identificadas 15 pessoas que já realizaram pesca de acará-disco (Tabela 1.3.). Essas são, em sua grande maioria (mais de 90%), pescadores que também exploram espécies comestíveis. Como já mencionado, a pesca de acará-disco nunca se desenvolveu como atividade principal.

Considerando os modos de vida da população da RDS, que se caracteriza pelo uso múltiplo dos recursos naturais - sendo que a grande maioria dos comunitários desenvolve atividades diversas obedecendo à sazonalidade do ciclo hidrológico – se reforça o potencial de utilização da pesca do acará-disco como uma forma de incremento na renda familiar.

Também é possível observar a incipiência da pesca do acará-disco, levando-se em consideração a população total sob influência da RDS-PP, de aproximadamente 3.960 pessoas. Em várias outras regiões da reserva foi mencionada uma grande abundância de acarás-disco, que não são explorados por falta de conhecimentos sobre esse tipo de atividade econômica:

potencialidades do mercado, contato com empresas exportadoras, técnicas de pesca, materiais, etc.

Diante do exposto, fica evidente a pequena dimensão da pesca do acará-disco na área da RDS-PP e o caráter artesanal dos processos de captura, armazenamento e transporte dos peixes. De acordo com Berkes *et al.* (2006), podemos classificar essa pesca como de pequena escala, que explora uma grande variedade de estoques pequenos, distribuídos em numerosas unidades de gestão. A maioria dessas pescarias utiliza-se de artes de pesca tradicionais, como redes, armadilhas, linhas, arpões e métodos de coletas manuais e tendem a dominar em áreas tropicais e menos desenvolvidas.

#### **1.5.4. Conflitos**

Os três conflitos que envolveram a pesca do acará-disco foram identificados a partir das entrevistas realizadas. Mesmo não havendo uma pergunta específica sobre “conflitos” nos protocolos, foi possível identificar esse fato quando se conversou sobre as relações sociais envolvendo a pesca (participação de comunitários, lucros da atividade, etc.), tanto com pescadores como com comunitários não pescadores.

De forma geral, podemos discutir esses conflitos à luz dos conceitos de “pesqueiros” e “territórios” na pesca, apresentados por Begossi (2004). A denominação de “pesqueiros” está relacionada com as áreas onde agregados (locais com maiores abundâncias) do recurso em questão podem ser encontrados. Quando há algum tipo de conflito no uso dessas áreas, pode-se caracterizar, então, um território, sendo interpretado como “um espaço que foi ou está sendo apropriado por algum indivíduo, grupo, ou comunidade sob formas de defesa ou de regras de uso, ou sob conflitos de uso” (Id. *Ibid.*). A autora ainda discute a territorialidade como uma forma de controle de espaço e recursos, e define o termo “pesqueiro” como “pontos de pesca onde há alguma forma de apropriação, regra de uso ou conflito, sendo então um território em seu sentido ecológico”.

Foi possível observar, portanto, os seguintes cenários: 1- A utilização do território por agentes “externos”, havendo a demanda por um “ressarcimento”

por (a) uso do espaço, (b) pelo uso do recurso, ou (c) pelo uso de ambos; ou 2- a competição pelo uso do recurso em um mesmo território.

No evento do lago Jari, em 1987, mesmo os comunitários não estando pescando acarás-disco, destruíram as galhadas preparadas por terceiros em sua área de pesca ou território. Isso representa uma forma de apropriação do local, que pode ser identificado como território daquela comunidade, e o ato considerado como defesa da área. Igualmente, podemos caracterizar o conflito na área do lago Ayapuá, onde comunitários que não pescavam acará-disco manifestaram sua reprovação à construção de galhadas perto de suas casas, sem consentimento. Ambos os eventos caracterizam-se como (1-a).

Também no lago Ayapuá, houve comunitários que reprovaram a atividade de pesca do disco pelo fato de não terem recebido pela prestação de serviços (construção das galhadas). Considerando que, se os comunitários trabalharam para a construção das galhadas, estavam consentindo com a exploração do acará-disco nos locais de construção; por esse motivo, podemos caracterizar o acontecido como (1-b).

Quanto ao acontecido no lago Uauaçú, onde ocorreu o abandono dos acarás-disco nos viveiros e a mudança para a pesca de espécies comestíveis. Podemos identificar a preocupação da comunidade (ou pelo menos de alguns membros) em conservar um recurso (acará-disco) em seu território, caracterizando-se como 1-c. Mas também houve uma alteração nas relações entre pescadores. Enquanto pescavam discos, aqueles pescadores não estavam “competindo” com os comunitários pelos peixes comestíveis; porém, quando os pescadores de disco passaram a pescar espécies comestíveis, iniciou-se uma competição, sentindo-se os comunitários prejudicados pela entrada de pescadores “não comunitários” na área. Além disso, foi utilizado um apetrecho que, segundo os comunitários, é predatório para a pesca (a rede de arrasto), retirando de forma muito mais eficiente o recurso que estava sendo explorado pela comunidade. Podemos caracterizar, portanto, um evento do tipo 2.

Em todos os casos de conflitos registrados na RDS-PP, pudemos identificar a preocupação dos que se sentiram prejudicados em um contexto de duas variáveis, uma de competição pelo uso do espaço (território) e outra de competição pelo uso do recurso.

## 1.6. Conclusões

Fica evidente o elevado grau do Conhecimento Ecológico Local (LEK) apresentado pelos pescadores de acará-disco na área da RDS-PP, havendo uma rica e detalhada gama de táticas e adaptações metodológicas com o objetivo de otimizar o esforço da pesca.

As técnicas desenvolvidas pelos pescadores locais - detecção de acará-disco nas galhadas e construção de atratores - indicam um aumento na eficiência da pesca, a ponto de ter substituído completamente a antiga técnica baseada na exploração de galhadas naturais. Isso poderá subsidiar estratégias para um futuro programa de monitoramento, onde avaliações de esforço e do rendimento dessa modalidade de pesca poderão ser realizadas, de modo a prevenir uma sobre-exploração do recurso.

A pesca do acará-disco é incipiente na área da RDS-PP e é evidente a carência de uma dinamização na cadeia produtiva, de modo que a atividade possa, realmente, ter uma exploração organizada localmente e agregar valor às comunidades da reserva.

É conhecida a forte característica de uso múltiplo dos recursos pelas comunidades ribeirinhas da Amazônia, sobretudo as que residem na Várzea. Por isso, tratar a organização de uma cadeia de produção para determinados produtos, de forma segmentada, torna-se um desafio. Essa organização dispara a necessidade de se desenvolver atividades visando o entendimento de toda uma rede de produção, que envolve esse uso múltiplo. Isso, porém, é um processo longo e custoso, em que se deve respeitar os processos locais, em suas escalas de tempo e espaço.

É exatamente nesse processo que está a oportunidade de se combinar as informações técnicas, geralmente advindas de meios externos, e o LEK, processos genuinamente endógenos locais, de forma a proporcionar a construção de uma conformação suficientemente robusta para enfrentar as demandas organizacionais de produção, de comercialização e de gerenciamento.

Trata-se, portanto, de uma questão de gestão pesqueira, em que a combinação de saberes locais e acadêmicos venha a somar, de forma a proporcionar a construção de uma estratégia de exploração sustentável - ecológica, econômica e socialmente - do acará-disco na RDS-PP.

### **1.7. Considerações finais**

Diante das atuais discussões acerca da exploração dos recursos naturais amazônicos, torna-se necessário levantar um ponto que julgamos crucial: o ainda incipiente processo de envolvimento social dos amazônidas na partição dos benefícios advindos dos recursos naturais explorados na região, perante a sociedade nacional e mundial. Como exemplo, Medina & Pokorny (2008) discutem a exploração madeireira nas fronteiras amazônicas e avaliam os benefícios que as comunidades locais recebem.

Dois grandes padrões foram encontrados: um, a intervenção de empresas madeireiras que pagam para explorar áreas de uso comum das comunidades e outro, a intervenção de instituições externas (agências de governos e/ou ONGs) que agem para a construção de uma exploração sustentável. Em ambos os casos são injetados “pacotes tecnológicos” e normas legais externas, desconsiderando todo e qualquer movimento interno para a formação de condutas próprias e criação de explorações sustentáveis a partir das capacidades de cada localidade. Tais estratégias, via de regra, têm fracassado como forma de organização da exploração de recursos naturais na região.

Por isso, acreditamos que o presente estudo possa contribuir para a construção de uma atividade de exploração sustentável, criada verdadeiramente de forma participativa. É de extrema importância inicialmente fazer o levantamento dos conhecimentos e processos já empregados localmente na atividade, para que haja a possibilidade de se desenvolver sistemas de manejo a partir dos interesses e da capacidade de cada comunidade, respeitando suas diferenças e valorizando iniciativas endógenas. Somente assim haverá, como resultado, uma verdadeira gestão adaptativa, com sistemas gerenciais locais legitimados.

### **1.8. Referências bibliográficas**

Albernaz, A.; Venticinque, E.M. 2003. Reserva de Desenvolvimento Piagaçu-Purus: Características e Limites Geográficos. *In*: Deus, C.P.; Da Silveira, R.;

- Rapp Py-Daniel, L. (eds.) *Piagaçu-Purus: Bases científicas para a Criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável*. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Manaus, Amazonas. p. 3-12.
- Andrews, C. 1990. The ornamental fish conservation. *Journal of Fish Biology*, 37 (A): 53-59.
- Batista, V. da Silva; Isaac, V. J.; Viana, J. P. 2004. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: Ruffino, M. L (Ed.). *A Pesca e os Recursos Pesqueiros na Amazônia Brasileira*. Ibama/Provárzea. Manaus. p.63-152.
- Begossi, A. 2004. Áreas, Pontos de Pesca, Pesqueiros e Territórios na Pesca Artesanal. In: Begossi, A.; A. Leme, C. S. Seixas, F. de Castro, J. Pezzuti, N. Hanazaki, N. Peroni; R. A. M. Silvano (Eds). *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. HUCITEC. São Paulo. p. 89-148.
- Begossi, A.; Hanazaki, N.; Peroni, N.; Silvano, R. A. M. 2006. Estudos de Ecologia Humana e Etnobiologia: Uma Revisão sobre Usos e Conservação. In: Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Van Sluys, M.; Alves, M. A. S. 2006. *Biologia da Conservação: Essências*. RiMa Editora. São Carlos. P. 537-562.
- Berkes, F.; Mahon, R.; McConney, P.; Pollnac, R.; Pomeroy, R. 2006. *Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos*. Ed. Furg, Rio Grande, Rio Grande do Sul. 360pp.
- Bohnsack, J. A.; Johnson, D. L.; Ambrose, R. F. 1991. Ecology of Artificial Reef Habitats and Fishes. In: Seaman, W. Jr.; Sprague, L. M. (eds.). 1991. *Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries*. Academic Press, Inc. p. 61-107.
- Bolding, B.; Bonar, S.; Divens, M. 2004. Use of Artificial Structure to Enhance Angler Benefits in Lakes, Ponds, and Reservoirs: A Literature Review. *Reviews in Fisheries Science*, 12: 75-96.
- Buckup, P. A.; Menezes, N. A.; Ghazzi, M. S. (eds.) 2007. *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Rio de Janeiro. Museu Nacional. 195pp.
- Capobianco, J. P. 2001. *Biodiversidade na Amazônia Brasileira*. Estação Liberdade e Instituto Socioambiental, São Paulo. 540p.
- Cardoso, F. R.; Catarino, M. F.; Deus, C. P. 2006. Abundância e Colonização do acará-disco em ambientes artificiais na RDS Piagaçu-Purus, Amazônia

- Central, Brasil. *In: Anais do VII Congresso Internacional Sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina*. Ilhéus, Bahia. CD Rom.
- Cardoso, F. R.; Ferreira, E. J. G.; Zuanon, J. A. S.; Deus, C. P.; Catarino, M. F. 2007a. Ambientes artificiais como alternativa para o manejo do acará-disco na RDS Piagaçu-Purus, estado do Amazonas, Brasil. *In: XVII Encontro Brasileiro de Ictiologia. Livro de Resumos*. Sociedade Brasileira de Ictiologia. Itajaí. p. 505-506.
- Cardoso, F. R.; Ferreira, E. J. G.; Zuanon, J. A. S.; Deus, C. P. 2007b. Descrição da pesca do acará-disco na RDS Piagaçu-Purus, Amazonas, Brasil. *In: XV Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*. Apresentação Oral. Manaus.
- Castello, L. 2004. A Method to Count Pirarucu *Apaima gigas*: Fishers, Assessment and Management. *North American Journal of Fisheries Management*, 24: 379-389.
- Chao, N. L. 1993. Conservation of Rio Negro ornamental fishes. *Tropical Fish Hobbyist*, 41(5): 99-114.
- Chao, N. L.; Prang, G.; Petry, P. 2001. Project Piaba – Maintenance and Sustainable Development of Ornamental Fisheries in the Rio Negro Basin, Amazonas, Brazil. *In: Chao, N. L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (Eds.). Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba*. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. p. 3-6.
- Chao, N. L. 2001. The Fishery, Diversity, and Conservation of Ornamental Fishes in the Rio Negro Basin, Brazil – A review of Project Piaba (1989-99). *In: Chao, N. L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (Eds.). Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba*. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. p. 43-73.
- Chippari-Gomes, A. R.; Gomes, L. C.; Lopes, N. P.; Val, A. L.; Almeida-Val, V. M. F. 2005. Metabolic adjustments in two Amazonian cichids exposed to hypoxia and anoxia. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B* 141: 347-355.
- Costa-Neto, E. M.; Dias, C. V. Melo, M. N. de. 2002. O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum*, 24 (2): 561-572.

- Crampton, W. G. R. 1999a. The impact of the ornamental fish trade on de *Discus Symphysodon aequifasciatus*: a case study from floodplain forests of Estação Ecológica Mamirauá. *In*: Padoch, C.; Ayres, J. M.; Pinedo-Vasquez, M.; Henderson, A. (eds.). *Várzea: diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains*. The New York Botanical Garden Press, Bronx, New York, p. 29-44.
- Crampton, W. G. R. 1999b. Plano de Manejo Para o Uso Sustentável de Peixes Ornamentais na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. *In*: Queiroz, H. L. & Crampton, W. G. R. (eds.). *Estratégias para Manejo de Recursos Pesqueiros em Mamirauá*. Sociedade Civil Mamirauá – MCT, CNPq. Brasília. 208pp.
- Freitas, C. E. C. 2002. Recursos Pesqueiros Amazônicos: Status Atual da Exploração e Perspectivas de Desenvolvimento do Extrativismo e da Piscicultura. *In*: Mello, A. F. (Org). *O futuro da Amazônia. Dilemas, oportunidades e desafios no limiar do século XXI*. EDUFPA. Belém – PA. P. 101-129.
- Gerhardinger, L. C.; Medeiros, R. P.; Marenzi, R. C.; Godoy, E. A. de; Freitas, M. O.; Bertoncini, A. A.; Hostim-Silva, M. 2007. Conhecimento Ecológico Local no Planejamento e Gestão de Áreas Marinhas Protegidas e na Conservação de Agregações Reprodutivas de Peixes: A experiência do Projeto Meros do Brasil. *In*: Prates, A. P. (coord.); Blanc, D. (Org.). Equipe do Núcleo da Zona Costeira e Marinha (Eds.) *Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira*. MMA, Brasília, p. 117-139.
- Ibama. 2005. *Instrução Normativa nº. 13, de 09 de junho de 2005*. Brasília, Distrito Federal. 9pp.
- Leite, R. G.; Zuanon, J. A. S. 1991. Peixes ornamentais – aspectos de comercialização, ecologia, legislação e propostas de ações para um melhor aproveitamento. *In*: Val, A. L.; Figuolo, R.; Feldberg, E. (Eds.). *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: fatos e perspectivas*, Vol.1. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. p. 327-331.
- Leme, A. da Silva; Begossi, A. 2004. Uso de recursos por ribeirinhos no médio rio Negro. *In*: Begossi, A.; A. Leme, C. S. Seixas, F. de Castro, J. Pezzuti, N. Hanazaki, N. Peroni; R. A. M. Silvano (Eds). *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. HUCITEC. São Paulo. p. 89-148.

- Lewbart, G. A. 2001. Veterinary Medicine and Amazon Fiches. *In*: Chao, N. L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (Eds.). *Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba*. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. p. 265-277.
- Lima, A. O. 2004. Aqüicultura Ornamental: políticas públicas dirigidas podem colocar o Brasil junto aos maiores produtores mundiais. *Panorama da Aqüicultura*, maio/junho: 58-59.
- Lima, D. & Pozzobon, J. 2005. Amazônia socioambiental. Sustentabilidade ecológica e diversidade social. *Estudos Avançados* 19 (54): 45-76.
- Lowe-McConnell, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 535 pp.
- Marques, J. G. W. 2001. *Pescando Pescadores: Ciência e Etnociência em uma Perspectiva Ecológica*. 2ª Edição. Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP. São Paulo. 258pp.
- McGrath, D.G. 1990. *Preliminary investigation of the trade in extrative products in the Brazilian Amazon*. Final report submitted to the World Wildlife Fund – US, WWF, Washington, DC.
- Mendonça, M.; Camargo, M. 2007. Etnoecologia da produção de peixes ornamentais num setor do médio rio Solimões, FLONA de Tefé e Reservas Mamirauá e Amanã – Estado do Amazonas. *Uacari*, 2(1): 53-61. Tefé, Amazonas.
- Moreau, M. A.; Coomes, O. T. 2007. Aquarium fish exploitation in western Amazonia: conservation issues in Peru. *Environmental Conservation*. doi: 10.1017/S0376892907003566.
- Prang, G. 2001. *A caboclo society in the Middle Rio Negro basin: ecology, economy and history of an ornamental fishery in the state of Amazonas, Brazil*. Tese (Doutorado). Wayne State University, Detroit, Michigan. 300pp.
- Prang, G. 2001. Aviamento and the Ornamental Fishery of the Rio Negro, Brazil: Implications for Sustainable Resource Use. *In*: Chao, N. L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (Eds.). *Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba*. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. p. 43-73.

- Prang, G. 2007. An Industry Analysis of the Freshwater Ornamental Fishery with Particular Reference to the Supply of Brazilian Freshwater Ornamentals to the UK Market. *Uakari*, 3(1): 7-51.
- Py-Daniel, L. H. R.; Deus, C. P. Avaliação Preliminar da Ictiofauna e Comentários sobre a Pesca no baixo rio Purus. *In*: Deus, C. P.; Da Silveira, R.; Py-Daniel, L. H. R (eds.). 2003. *Piagaçu-Purus: Bases Científicas para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável*. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Manaus, Amazonas. p. 31-42.
- Relatório Técnico, 2005. *Relatório anual do Instituto Piagaçu*. Relatório Instituto Piagaçu. Manaus. 200pp.
- Reis, R. E.; S.O. Kullander & C.J. Ferraris, Jr. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre. 729 p.
- Ruffino, M. L. Gestão do uso dos Recursos Pesqueiros na Amazônia. 2005. Manaus: Ibama. 153pp.
- Ruddle, K. 2000. Systems of Knowledge: Dialogue, Relationships and Process. *Environment, Development and Sustainability*, 2: 277-304.
- Santilli, J. 2001. Biodiversidade e Conhecimentos Tradicionais. Regimes legais de proteção e a "Pirataria Legislativa": Medida Provisória viola direitos indígenas e legitima a biopirataria em suas terras. *In*: Capobianco *et al.* (org). Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. Estação Liberdade: Instituto Socioambiental. São Paulo. p. 235-243.
- Santos, G. M.; Ferreira, E. J. G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. *In*: Lowe-McConnell, R.H.. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. p. 345-373.
- Santos, G. M.; Ferreira, E. J. G.; Zuanon, J. A. S. 2006. *Peixes Comerciais de Manaus*. Ibama/Pró Várzea, Manaus, Amazonas. 144pp.
- Silvano, R. A. M. 2004. Pesca Artesanal e Etnoictiologia. *In*: Begossi, A.; A. Leme, C. S. Seixas, F. de Castro, J. Pezzuti, N. Hanazaki, N. Peroni e R. A. M. Silvano (Eds). *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. HUCITEC. São Paulo. p. 187-222.
- Sioli, H. 1990. *Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*. Editora Vozes, Petrópolis. 73pp.
- Viana, J. P.; Castello, L.; Damasceno, J. M. B.; Amaral, E. S. R.; Estupiñán, G. M. B.; Arantes, C.; Batista, G. S.; Garcez, D. S.; Barbosa, S. 2007. Manejo

Comunitário do Pirarucu *Arapaima gigas* na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá Amazonas, Brasil. *In*: Prates, A. P.; Blanc, D. (Org.). Equipe do Núcleo da Zona Costeira e Marinha (Eds.) *Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira*. MMA, Brasília, p. 249-271.

Waichman, A. V.; Pinheiro, M.; Marcon, J. L. 2001. Water Quality Monitoring During the Transport of Amazonian Ornamental Fish. *In*: Chao, N. L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (Eds.). *Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba*. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. p. 279-299.

## 1.9. Apêndice

### 1.9.1. Quantificação de acarás-disco em atratores de pesca (galhadas) durante mergulho em apnéia por pescadores da RDS Piagaçu-Purus, rio Purus, Amazonas.

A captura de peixes para consumo ou outras formas de uso tem sido praticada por meio de uma enorme variedade de técnicas, com uso de apetrechos diversos, de acordo com o tipo de peixe desejado ou disponível e dependendo das condições ambientais locais (Nielsen & Johnson, 1983). O uso de atratores de pesca (estruturas naturais ou artificiais, dispostas no ambiente de forma a concentrar os peixes em um determinado local, atraídos pela disponibilidade de abrigo, substrato para alimentação ou desova) é uma técnica amplamente difundida no mundo (Bolding *et al.*, 2004), embora pareça ser pouco comum na Amazônia brasileira (Smith, 1979; Petrere, 1978 a, b; J. Zuanon, com. pess.).

Na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP), no rio Purus, Estado do Amazonas, pescadores locais utilizam atratores de pesca construídos com uso de ramos de arbustos da vegetação ripária (principalmente araquá, *Eugenia* sp., Myrtaceae) para a captura de acarás-disco (*Symphysodon aequifasciatus*, Cichlidae) durante o período de vazante-seca. Tais atratores, construídos de forma simples e medindo aproximadamente de 2 a 4 m<sup>2</sup> têm sido utilizados como alternativa à pesca em galhadas naturais encontradas junto às margens dos lagos da reserva, em função de sua escassez no local e do grande esforço necessário para a despesca nessas condições.

Além da dificuldade de encontrar galhadas naturais em condições adequadas para a despesca (i. e. tamanho, posição e facilidade de remoção), a quantidade de acarás-disco nas galhadas varia bastante (obs. pess.). Como forma de evitar gastos desnecessários ou desproporcionais de energia e tempo na captura dos peixes, pescadores da RDS-PP desenvolveram uma técnica para quantificar os acarás-disco antes dos procedimentos de despesca. A técnica se baseia na capacidade de ouvir e/ou sentir as vibrações dos peixes quando esses se movimentam entre os ramos da vegetação submersa. Uma forma simples de quantificação consiste em produzir uma perturbação na

galhada e utilizar um remo de madeira apoiado nos ramos submersos, o que permite aos pescadores sentir a vibração dos peixes e estimar sua densidade no local. Uma técnica considerada mais eficiente consiste em mergulhar em apnéia junto à galhada e sacudir brevemente os ramos submersos. A movimentação dos peixes em resposta à perturbação produz vibrações nos ramos (sentidas pelas mãos do pescador) e ruídos perceptíveis sob a água. A intensidade desses estímulos é então utilizada pelo pescador para estimar a quantidade de acarás-disco nas galhadas e decidir pela conveniência ou não da despesca naquele momento.

Embora a técnica descrita seja bastante utilizada na RDS-PP (o que constitui um indicador preliminar de sua eficácia, já que está diretamente relacionada ao esforço de pesca empregado), não há registro de sua acurácia na estimativa da quantidade de acarás-disco. Atratores de pesca são, via de regra, estruturas pouco seletivas, onde se concentram diversas espécies de peixes que não são alvos diretos da pesca (Freitas & Petrere, 2001; obs. pess.). Neste sentido, é impressionante que os pescadores sejam capazes de distinguir qualitativamente os estímulos produzidos pela movimentação dos acarás-disco, daqueles resultantes dos deslocamentos de peixes que compõem a assim chamada “fauna acompanhante” presente nas galhadas.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a efetividade e acurácia da técnica de quantificação de acarás-disco nas galhadas, comparando estimativas feitas por pescadores locais de acarás-disco com os resultados efetivamente obtidos na despesca das galhadas.

Para este experimento, foram envolvidos três pescadores de comunidades do lago Ayapuá. Um deles possui experiência na pesca de acarás-disco e os outros dois não possuem conhecimento sobre a atividade, sendo um pescador de espécies comestíveis para comercialização, e outro que realiza pescarias somente para subsistência. O número de observações por pescador variou, pelo fato de haver ocasiões onde não estavam os três presentes simultaneamente.

Foram utilizadas galhadas artificiais, construídas com ramos de araçá, com as características e volumes similares aos empregados na pesca local de acarás-disco. As galhadas foram montadas durante a vazante-seca de 2006, e ficaram expostas para colonização durante períodos de cinco e 15 dias. Decorrido esse período, o atrator de pesca era envolvido por uma rede-de-

cerco de malha fina, e os pescadores mergulhavam independentemente, um a cada vez. Para evitar que a estimativa elaborada por um dos pescadores influenciasse a resposta dos demais, cada pescador informava sua estimativa somente para a pessoa da equipe que preenchia a planilha de dados. Após realização de estimativas independentes por dois ou três dos pescadores, os ramos eram retirados e a rede recolhida, quando então os acarás-disco e os demais peixes eram quantificados.

Esses resultados foram utilizados para comparar os valores estimados pelos pescadores com os valores de acarás-disco efetivamente capturados em cada atrator. Para cada pescador foi calculado o total de acertos nas estimativas, em classes de abundância (de 0 a 10, de 11 a 20, de 21 a 30, de 31 a 40, de 41 a 50, de 51 a 100 e mais de 100 indivíduos de acarás-disco).

Foram avaliadas 45 galhadas, entre os meses de setembro e novembro de 2006. O número de acarás-disco por galhada variou entre zero e 363, com uma média de  $21,58 \pm 65,84dp$ . Em todas as galhadas foram capturados peixes de 100 outras espécies (de dois a 333 exemplares, média de  $57,66 \pm 58,35dp$ ).

Do total geral de estimativas elaboradas ( $n= 95$ ) pelos três pescadores, 68 foram acuradas por classe de abundância (Tabela 1.5), apresentando uma média de acertos por pescador de  $74,1\% \pm 12,4dp$ . Em 29 delas (42,6%) as estimativas corresponderam exatamente às quantidades de acarás-disco presentes nas amostras.

Tabela 1.5. Número de observações, número de acertos por classe de abundância e taxa de acerto (%) por pescador, para estimativas de abundância de acarás-disco em atratores de pesca ("galhadas") montados na RDS Piagaçu-Purus.

<b>Estimativas</b>	<b>Pescador 1 (experiente)</b>	<b>Pescador 2 (comercial)</b>	<b>Pescador 3 (subsistência)</b>
<b>Total</b>	45	36	14
<b>Acertos</b>	34	22	12
<b>Taxa de acerto (%)</b>	75,55	61,11	85,71

A maioria das estimativas acertadas (27 de 68, ou 39,7%) referiu-se à ausência de discos nas galhadas ("sem discos"). Excluindo esses casos, e considerando apenas aqueles onde pelo menos um pescador acertou a estimativa por classe de abundância (15 de 45 casos), em 14 deles (93,33%)

havia fauna acompanhante nos atradores (entre dois e 333 peixes de outras espécies). Isto indica que os pescadores foram razoavelmente capazes de distinguir os estímulos produzidos pelos discos, em meio a um conjunto de peixes de outras espécies.

Foi observado também que os três pescadores tenderam a subestimar o número de discos nas galhadas, o que ocorreu em 53,3-81,5% das estimativas com alguma margem de erro em relação aos valores exatos mencionados pelos pescadores (Figura 1.8.).

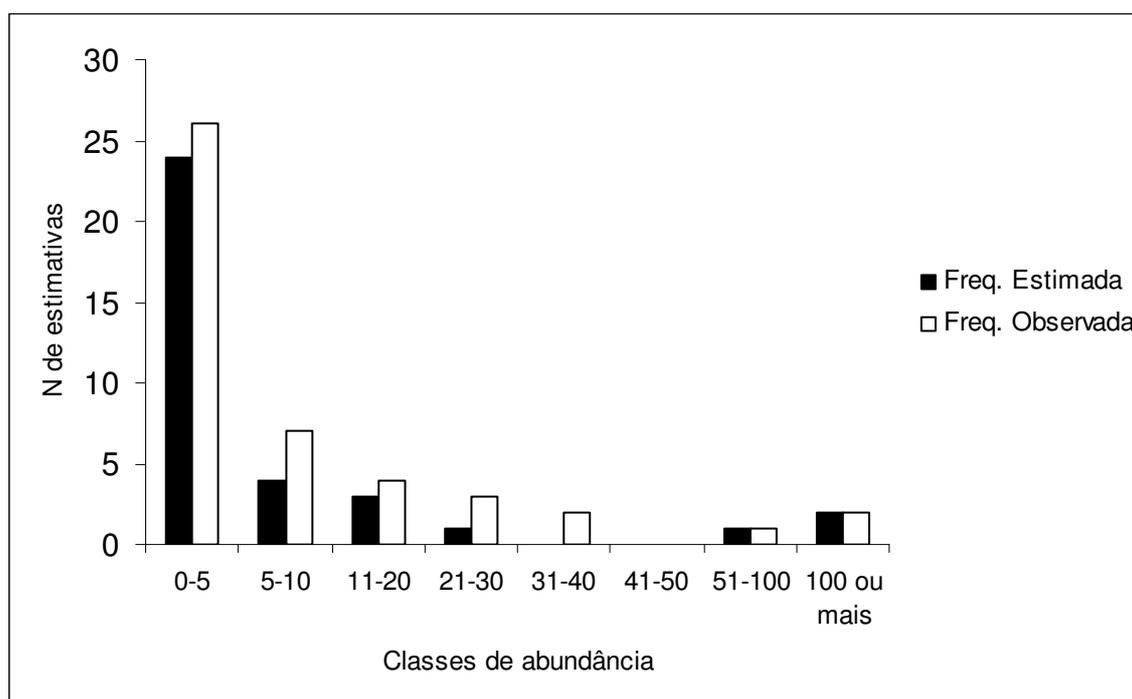


Figura 1.8. Histograma representando as frequências estimadas e observadas por classes de abundância de acará-disco (*Symphysodon Aequifasciatus*, Cichlidae) em atradores de pesca ("galhadas") montados na RDS Piagaçu-Purus.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram a acurácia das estimativas realizadas por aqueles pescadores, e indicam uma elevada efetividade da técnica para a captura seletiva dos acarás-disco nas galhadas. Além disso, estes resultados corroboram as afirmações dos pescadores de que, além de ser possível detectar a presença de acarás-disco nas galhadas, a técnica permite diferenciar a movimentação de *S. aequifasciatus* de outros peixes no ambiente. Essa fauna acompanhante inclui várias espécies de Cichlidae que possuem tamanho e formato de corpo semelhantes aos dos acarás-disco, como *Uaru amphiacanthoides*, *Hypselecara temporalis*, *Heros* sp.

e *Pterophyllum scalare*. Não há, até o momento, evidências empíricas de como os pescadores conseguem distinguir os estímulos produzidos pelos acarás-disco em relação a essas outras espécies, o que merece ser investigado. Vale ressaltar que a baixa transparência da água no local (obs. pess.) torna muito pouco provável que as estimativas de abundância de acarás-disco nas galhadas tenham sido influenciadas por uma possível avaliação visual da quantidade de peixes nos atratores durante os mergulhos.

Os dados apresentados demonstram a surpreendente perícia dos pescadores na percepção, não só da presença de acarás-disco nas galhadas, como também na quantificação dos mesmos em meio à fauna acompanhante. Esse conhecimento é de extrema importância no contexto das perspectivas de criação de uma forma de exploração manejada de acarás-disco na RDS-PP, organizada localmente e utilizando-se de técnicas originárias do amplo Conhecimento Ecológico Local que os pescadores demonstram (Silvano, 2004; Begossi *et al.*, 2006; Berkes *et al.*, 2006; Gerhardinger *et al.*, 2007).

Cabe ressaltar que vários outros aspectos dessa técnica deverão ser levados em consideração. Isso inclui a viabilidade de replicação (aprendizado), com as devidas avaliações de eficiência, bem como a potencialidade desse método – em conjunto ao da montagem de galhadas - como alternativa para um monitoramento dos locais de pesca.

Finalmente, cabe destacar a importância da identificação dos processos e métodos empregados na atividade, para que se possa subsidiar informações para a criação, de forma participativa, de uma exploração local e em pequena escala de um recurso que se mostra potencial para o incremento de renda e melhoria da qualidade de vida de comunidades locais da RDS Piagaçu-Purus.

## **Referências Bibliográficas**

- Begossi, A.; Hanazaki, N.; Peroni, N.; Silvano, R. A. M. 2006. Estudos de Ecologia Humana e Etnobiologia: Uma Revisão sobre Usos e Conservação. *In: Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Van Sluys, M.; Alves, M. A. S. 2006. Biologia da Conservação: Essências. RiMa Editora. São Carlos. P. 537-562.*

- Berkes, F.; Mahon, R.; McConney, P.; Pollnac, R.; Pomeroy, R. 2006. *Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos*. Ed. Furg, Rio Grande, Rio Grande do Sul. 360pp.
- Bolding, B.; Bonar, S.; Divens, M. 2004. Use of Artificial Structure to Enhance Angler Benefits in Lakes, Ponds, and Reservoirs: A Literature Review. *Reviews in Fisheries Science*, 12: 75-96.
- Freitas, C. E. C. & Petrere, M. 2001. Influence of artificial reefs on fish assemblage of the Barra Bonita Reservoir (São Paulo, Brazil). *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, 6: 273-278.
- Gerhardinger, L. C.; Medeiros, R. P.; Marenzi, R. C.; Godoy, E. A. de; Freitas, M. O.; Bertocini, A. A.; Hostim-Silva, M. 2007. Conhecimento Ecológico Local no Planejamento e Gestão de Áreas Marinhas Protegidas e na Conservação de Agregações Reprodutivas de Peixes: A experiência do Projeto Meros do Brasil. *In: Prates, A. P. (coord.); Blanc, D. (Org.). Equipe do Núcleo da Zona Costeira e Marinha (Eds.) Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira*. MMA, Brasília, p. 117-139
- Nielsen, L. A. & Johnson, D. L. 1983. *Fisheries Techniques*. The American Fisheries Society. Southern Printing Company, Virginia. 467pp.
- Petrere, M. 1978a. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. I. Esforço e captura por unidade de esforço. *Acta Amazônica*, 3: 439-454.
- Petrere, M. 1978b. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II. Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. *Acta Amazônica*, 3(II): 5-54.
- Silvano, R. A. M. 2004. Pesca Artesanal e Etnoictiologia. *In: Begossi, A. (org.); A. Leme, C. S. Seixas, F. de Castro, J. Pezzuti, N. Hanazaki, N. Peroni e R. A. M. Silvano (Eds.) Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. HUCITEC. São Paulo. p. 187-222.



**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA**  
**INSTITUTO PIAGAÇU – IPI**  
**RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PIAGAÇU-PURUS – RDS-PP**  
**PROJETO ACARÁ-DISCO**

**PROTOCOLO DE ENTREVISTAS**  
**(Comunitários que pescam peixes ornamentais)**

Nome do pescador(a):

Apelido:

Idade: Comunidade:

Setor:

Ano(s) / Local(is) de pesca:

Que espécies já pescou e pesca? ( ) acará-disco; ( ) acará-bandeira; ( ) neon/cardinal; ( ) aruanã; ( ) cascudinhos; ( ) lápis; ( ) borboleta; ( ) outros. Quais?

Em que épocas do ano? ( ) cheia; ( ) vazante; ( ) seca; ( ) enchente

É sua atividade principal? ( ) Sim ( ) Não – Qual é a principal?

Pesca acará-disco? ( ) Sim ( ) Não – Por quê?

Em que local(is) da RDS-PP pescou disco pela última vez?

Onde e como captura? ( ) galhada natural; ( ) galhada artificial; ( ) cercando galhadas com rede; ( ) com rapichê; ( ) pesca noturna; ( ) pesca diurna;

Observações:

Que quantidades consegue por pescaria?

Onde estoca? ( ) em igarapé; ( ) outros – quais?

Como estoca? ( ) em tanques; ( ) em cercados; ( ) outros – quais?

Qual a quantidade de acará-disco pode se deixar junto, por área do “curral”? (animais / m<sup>3</sup>)

Observações:

Como é vendida a produção? ( ) direto ao exportador; ( ) ao atravessador: ( ) somente um atravessador ; ( ) dois ou mais atravessadores – quantos? ( )

Quantos pescadores atuam juntos?

Como são divididos os lucros? ( ) meio a meio; ( ) o líder da equipe paga os demais; ( ) outros – quais:

Observações:

## **2. Capítulo 2: Avaliação experimental da abundância e colonização do acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus*, Pellegrin 1904, Cichlidae) em atratores de pesca (galhadas) na RDS Piagaçu-Purus.**

### **2. 1. Introdução**

#### **2.1.1. Considerações gerais**

A Amazônia representa a maior bacia hidrográfica do mundo, com cerca de sete milhões de quilômetros quadrados e um complexo mosaico de ambientes, formados por águas claras, pretas e brancas (Sioli, 1990; Lowe-McConnell, 1999; Santos & Ferreira, 1999). A ictiofauna amazônica destaca-se por ser a mais diversa de ambientes de água doce do planeta. Há, registradas para o Brasil, 2.587 espécies válidas de peixes, que pertencem a famílias com ocorrência exclusivamente em ambientes dulcícolas (Buckup *et al.*, 2007). Segundo Santos & Ferreira (1999), estima-se que existam aproximadamente 3.000 espécies de peixes na bacia amazônica.

Dessa grande diversidade de espécies, uma das formas de apropriação e de uso de recursos na Amazônia é a exploração de peixes ornamentais. Porém, o foco principal do mercado mundial de peixes de água doce, para fins de aquarofilia, está centrado em um pequeno número de espécies, o que leva a uma preocupação ainda maior para a comunidade científica. Leite & Zuanon (1991) indicam que essa dependência torna-se perigosa, podendo levar à sobrepesca e ameaçar a conservação dos estoques dessas espécies.

Bayley & Petrere (1990) indicaram que a intensa exploração de espécies como o acará-disco e o cardinal tetra nas áreas do médio rio Negro, poderia levar a uma extinção comercial. Leite & Zuanon (1991) afirmaram que os estoques de cardinal e acará-disco sofrem a pressão advinda do mercado, relatando que os discos sofreram ao longo dos anos uma alta taxa de exploração, o que levou à sua extinção comercial em alguns locais da região do alto rio Negro. Ainda segundo esses autores, o IBAMA proibiu, de forma

empírica, a pesca do cardinal no período de 1º de maio a 31 de julho, considerando como sendo o período de reprodução da espécie. É informado também que os pescadores das regiões dos rios Jufari, em Barcelos, e Tea, em Santa Isabel do Rio Negro, diante de um acentuado declínio das populações de discos, solicitaram à SUDEPE (atual IBAMA) a proibição da pesca nesses locais pelo período de um ano, sendo atendidos com a Portaria 005/88, de 1988.

Crampton (1999a, b) apontou sérios problemas decorrentes de uma exploração histórica e sem critérios do acará-disco nos lagos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas. Segundo esse autor, a exploração comercial provavelmente precipitou um grande declínio nas populações de acará-disco e afetou a sua reprodução; entre as recomendações do autor estavam a proibição temporária da pesca, o manejo de habitats e uma estruturação e ordenação de modalidades de pesca para uma exploração futura.

Segundo Batista *et al.* (2004), apesar de não haver informações suficientes para supor um estado de sobrepesca de alguns dos estoques, os pescadores dos municípios produtores reclamam muito da diminuição da abundância de algumas variedades de peixes ornamentais.

Gerstner *et al.* (2006), avaliando três áreas com diferentes níveis de exploração (alta, média e baixa) de peixes ornamentais no Peru, observaram uma menor abundância, diversidade e biomassa de espécies em um local com alto nível de exploração, quando comparada com as outras duas áreas menos exploradas. Apesar desse resultado, esses autores argumentam pela possibilidade de uma exploração sustentável de peixes ornamentais, sem impactos negativos a níveis populacionais nos estoques.

Ao lado dos problemas relacionados à exploração desordenada estão os impactos negativos presentes ao longo dos processos que envolvem a atividade. A alta mortalidade que ocorria em todos os passos do processo, desde a captura até o destino final dos peixes ornamentais, poderia ser evitada, segundo Leite & Zuanon (1991), pela melhoria das condições de captura e transporte dos animais e treinamento das pessoas envolvidas.

Waichman *et al.* (2001) apontaram altas taxas de mortalidade na captura e transporte de peixes ornamentais da bacia amazônica, grande parte da qual provavelmente induzida por estresse decorrente da má qualidade da água

nessas fases do processo. Ferraz (1999) cita o cultivo em cativeiro das espécies ornamentais como uma alternativa necessária à atividade, que é baseada na exploração intensiva de poucos estoques e apresentam grandes perdas ocasionadas pelo manejo inadequado dos peixes nas diversas etapas do processo.

De acordo com o IBAMA (IBAMA, I.N.13/2005), 180 espécies de peixes continentais têm a captura, transporte e comercialização permitidas para fins ornamentais e de aquariofilia. Dentre os peixes de maior destaque no mercado de ornamentais estão os acarás-disco (*Symphysodon* spp.) (Leite & Zuanon, 1991; Chao, 1993; 2001).

## **2.1.2. O acará-disco**

### **2.1.2.1. Considerações gerais sobre os ciclídeos**

A família Cichlidae pertence à Ordem Perciformes, a mais diversa de todos os vertebrados do mundo. Esta ordem inclui 20 subordens, 160 famílias e aproximadamente 10.000 espécies, distribuídas em 1539 gêneros (Nelson, 2006). Kullander (1998) menciona a ampla distribuição geográfica das espécies da família Cichlidae e estima em 290 as espécies válidas na América do Sul e 95 na América Central. Lowe-McConnel (1999) afirma que existem cerca de 400 espécies de ciclídeos neotropicais, agrupados em 50 gêneros.

Especializações tróficas ou de sobrevivência em diversos tipos de ambientes aquáticos são observadas nos ciclídeos encontrados no Brasil, incluindo hábitos alimentares piscívoros, herbívoros e onívoros. Estes peixes habitam desde locais com grande quantidade de material vegetal em decomposição, corredeiras, locais de vegetação submersa densa e em lagos de planícies de inundação (Kullander, 1997). No que se refere à reprodução, é um grupo onde a territorialidade e o cuidado parental são bastante desenvolvidos, com comportamentos reprodutivos complexos, envolvendo competições por parceiros e áreas de desova, além de comportamentos elaborados de corte e acasalamento (Câmara & Chellapa, 2000).

### 2.1.2.2. Características morfológicas, taxonômicas e aspectos biológicos dos acarás-disco

O acará-disco, ou simplesmente disco, pertence ao gênero *Symphysodon* Heckel, 1840. Endêmico da bacia amazônica, esse gênero pertence à tribo Heroini, que também engloba os gêneros *Hoplarchus*, *Caquetaia*, *Cichlasoma*, *Hypselecara*, *Heroina*, *Heros*, *Uaru*, *Mesonauta* e *Pterophyllum* (Kullander 1998). O gênero *Symphysodon* apresenta três espécies: *S. discus* Heckel, 1840, *S. aequifasciatus* Pellegrin, 1904 e *S. tarzoo* Lyons, 1959 (Ready *et al.*, 2006).

Santos *et al.* (2006) apresentam, para *S. aequifasciatus*, a seguinte diagnose: porte pequeno, com até 20cm de comprimento; corpo alto, bastante comprimido lateralmente e em forma de disco; apresenta várias fileiras de escamas na base das nadadeiras dorsal e anal e de oito a nove faixas escuras transversais sobre o corpo.

São poucas as informações disponíveis na literatura científica sobre a biologia do acará-disco em seu ambiente natural, sendo que a grande maioria das informações são originárias de criadores e aquaristas. Santos *et al.* (2006) informam que a espécie é encontrada nas margens de rios e lagos, entre galhos submersos e vegetação da margem, tratando-se de uma espécie onívora, que consome algas, insetos e pequenos crustáceos. Chellappa *et al.* (2005) estudaram o desenvolvimento ovariano de *S. discus* em tanques, encontrando todas as fases de desenvolvimento ovocitário, caracterizando a espécie como de desova múltipla.

Câmara (2004) desenvolveu estudos de agressividade e territorialidade de *S. discus* em tanques, revelando que durante a fase reprodutiva, machos adultos manifestam agressividade, estabelecem territórios e defendem uma área contra outros machos. A autora também encontrou que fêmeas, em tanques, preferiram machos de maior tamanho corporal, com território estabelecido, e demonstraram preferência também pelo tipo de substrato para desova, sendo no caso observado folhas mais largas.

Em uma avaliação preliminar, realizada experimentalmente por uma equipe de pesquisa do Instituto Piagaçu, houve a indicação de que o acará-disco *Symphysodon aequifasciatus* é abundante em algumas áreas da RDS-PP. De fato, a espécie vem sendo explorada como peixe ornamental por

algumas comunidades de ribeirinhos que habitam a área da RDS-PP há alguns anos, por meio de técnicas (uso de atratores de pesca ou “galhadas”) desenvolvidas ou aperfeiçoadas localmente (vide Capítulo 1 da presente Dissertação). Essas técnicas resultam na captura de quantidades expressivas de acarás-disco, juntamente com diversas outras espécies de peixes, consideradas como ictiofauna acompanhante e que são utilizadas como alimento ou no comércio de pequena monta.

Apesar de constituir uma atividade econômica sazonal e incipiente para a maioria dos habitantes da reserva, é possível que a forma atual de uso do recurso resulte em impactos negativos sobre a população local de acarás-disco; entretanto, na ausência de dados pretéritos sobre a abundância da espécie na área da reserva, e devido à inexistência de um monitoramento do rendimento das pescarias de acarás-disco, não é possível avaliar os efeitos dessa atividade sobre os estoques da espécie. Neste sentido, a exploração da pesca de acarás-disco, organizada com base nas práticas desenvolvidas localmente, poderia servir como uma fonte alternativa de rendimentos para as comunidades de ribeirinhos da RDS-PP, a partir de bases ecologicamente sustentáveis (Cardoso *et al.*, 2006; 2007).

Diante da evidente falta de conhecimentos científicos sobre a abundância e aspectos biológicos e ecológicos da espécie *Symphysodon aequifasciatus*, principalmente em vida livre, faz-se necessário desenvolver pesquisas orientadas para subsidiar ações de manejo e políticas públicas que controlem a exploração desse recurso na RDS-PP. Como ponto de partida para essas ações, é necessário obter informações sobre a abundância e distribuição da espécie e sobre o rendimento da pesca de acarás-disco na reserva. Tais informações são fundamentais para estruturar uma proposta de manejo sustentável da pesca do acará-disco naquela Unidade de Conservação.

## **2.2. Objetivos**

### **2.2.1. Geral**

Avaliar a abundância do acará-disco *Symphysodon aequifasciatus* (Cichlidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus.

### **2.2.2. Específicos**

1- Avaliar experimentalmente a abundância relativa do acará- disco na RDS-PP, e o seu potencial de colonização de atratores de pesca;

2- Avaliar a composição e abundância da ictiofauna acompanhante nos atratores de pesca.

## **2.3. Material e métodos**

### **2.3.1. Pesca experimental**

Para a pesca experimental do acará-disco, foram utilizados ambientes artificiais, na forma de atratores de pesca (Fig. 2.1.). Esses atratores consistem de um amontoado de ramos de vegetação (galhadas) construídos nas margens dos corpos d'água, com dimensões padronizadas de 2x2m<sup>2</sup>. Em cada galhada construída foi medida a profundidade média, em metros (a partir de cinco pontos medidos – sendo quatro nas arestas e o quinto no meio da área da galhada), com uso de uma fita métrica (trena). Também foram marcadas as coordenadas geográficas de cada local de construção, com o auxílio de um aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS).

A escolha dos locais para a construção das galhadas levou em conta informações obtidas junto aos pescadores locais. De acordo com essas fontes, a distância entre as galhadas e o igarapé mais próximo pode influenciar na quantidade de animais capturados. Considerando essas informações, foram medidas as distâncias entre o ponto de construção de cada galhada até o igarapé mais próximo (considerando a desembocadura no lago), com uso das coordenadas geográficas dos locais e do programa computacional ArcGIS 9.2.

Para avaliar as taxas de colonização das galhadas por unidade de tempo, foram testados três intervalos temporais, a partir de observações preliminares e informações de pescadores locais. Foram construídas 54 galhadas, distribuídas em três conjuntos de 18, onde cada um desses conjuntos ficou disponível na água durante cinco, 15 e 30 dias, no período de setembro a novembro de 2006 e 2007 (vazante-seca). As despescas foram

realizadas com o auxílio de uma rede-de-cerco (redinha), com malha de 8 mm (entre nós opostos), através do cerco das galhadas, seguido da retirada dos galhos e coleta dos indivíduos aprisionados. Após a captura, os acarás-disco foram mantidos em recipientes plásticos (“caçapas”, medindo 64x44x19cm, com 15 a 20 litros de água), em uma densidade máxima de oito indivíduos por recipiente.

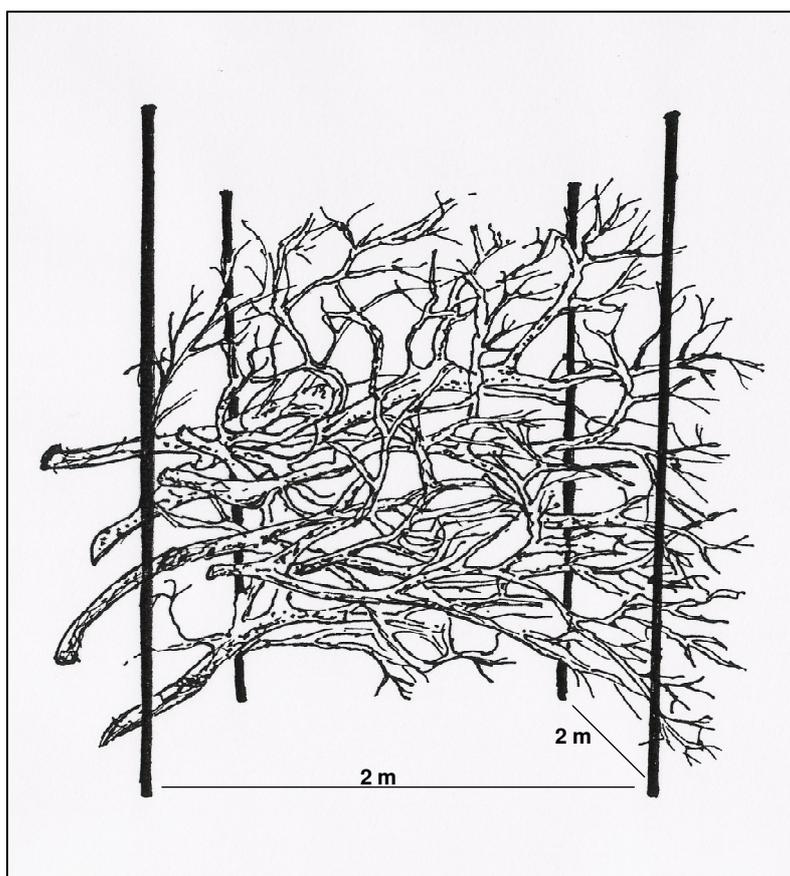


Figura. 2.1.: Desenho esquemático de um atrator de pesca (galhada) utilizado para captura de acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus*) na RDS Piagaçu-Purus.

A ictiofauna acompanhante nas galhadas foi identificada até o nível de espécie, quantificada e pesada em lotes por espécie. Exemplares-testemunho foram fixados para exame e confirmação das identificações em laboratório. Com esses dados foi possível estimar a riqueza e a abundância de espécies nas galhadas. Os acarás-disco foram medidos (comprimento padrão, em milímetros), pesados (peso total, em gramas), identificados com a inserção de uma marca plástica numerada (“fish-tag”) e soltos no local da captura. Alguns exemplares de acará-disco de cada atrator foram sacrificados por meio de uma

dose letal do anestésico Eugenol (óleo de cravo) e preservados para análises de características biológicas (vide Capítulo 3 da presente Dissertação).

As taxas de colonização de acará-disco por unidade de tempo nas galhadas e a influência da profundidade média dos locais de coleta e da distância das galhadas até o igarapé mais próximo foram testadas com uso de Análise de Covariância (ANCOVA).

A relação entre a abundância e a riqueza de espécies da ictiofauna acompanhante foi testada por meio de uma Análise de Regressão. De forma semelhante, foi efetuada uma Análise de Regressão para verificar a relação entre a abundância de acarás-disco (variável dependente) e a riqueza de espécies da ictiofauna acompanhante (variável independente). Análises de Correlação de Pearson foram empregadas para verificar a relação entre a abundância de discos e a abundância da ictiofauna acompanhante ou de outras espécies de ciclídeos nas amostras. Para verificar a influência do tempo de disponibilidade na abundância da ictiofauna acompanhante foi efetuada uma Análise de Variância (ANOVA) (Zar, 1999).

## **2.4. Resultados**

### **2.4.1. Avaliação da abundância de *Symphysodon aequifasciatus* e da ictiofauna acompanhante nos atratores de pesca**

Das 54 galhadas construídas nas margens do lago Ayapuá (Figura 2.2.), um total de 44 foram efetivamente acompanhadas até o final dos períodos previstos para a sua despesca, durante os períodos de setembro a novembro de 2006 e 2007. Os outros 10 atratores foram inviabilizados de alguma forma (destruição por tempestades ou exposição pela seca), impossibilitando a pesca. Dos atratores acompanhados com sucesso, 14 permaneceram montados por cinco dias, 17 permaneceram 15 dias e 13 foram disponibilizadas durante 30 dias na água. Foi capturado um montante de 6.340 peixes, pertencentes a 101 espécies, 77 gêneros, 26 famílias e sete ordens (Apêndice 2.4.1.).

Para análises, consideramos *S. aequifasciatus* separadamente do restante dos demais peixes, que compuseram a ictiofauna acompanhante. Considerando a ictiofauna acompanhante como um todo, a maior representatividade de espécies foi observada para a Ordem Characiformes, seguida de Perciformes e Siluriformes. As ordens Gymnotiformes, Rajiformes, Beloniformes e Clupeiformes apresentaram uma menor representatividade (uma a seis espécies cada). A denominação das ordens segue Buckup (2007).

Em termos de abundância e biomassa, as relações de importância relativa diferem do observado para riqueza de espécies (Tabela 2.1.). Perciformes apresentou a maior abundância e biomassa, seguida de Characiformes, Siluriformes e Gymnotiformes.

Tabela 2.1. Representatividade em riqueza (número de espécies), abundância (número de exemplares) e biomassa dos peixes capturados nas galhadas no lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus, de acordo com a ordem taxonômica.

<b>Ordem</b>	<b>Riqueza (%)</b>	<b>Abundância (%)</b>	<b>Biomassa (Kg) (%)</b>
Rajiformes	1 - (0,9)	3 - (0,04)	1,35 - (0,3)
Beloniformes	1 - (0,9)	3 - (0,04)	0,15 - (0,03)
Characiformes	50 - (49,5)	2.566 - (40,5)	102,92 - (21,3)
Clupeiformes	2 - (1,9)	4 - (0,06)	0,24 - (0,05)
Siluriformes	20 - (19,8)	342 - (5,4)	26 - (5,4)
Gymnotiformes	6 - (6,0)	277 - (4,3)	10,85 - (2,2)
Perciformes	21 - (20,8)	3.145 - (49,6)	340,42 - (70,6)
<b>Total</b>	101	6.340	482*

\* Valor aproximado

Em uma avaliação por famílias, foi possível observar uma maior abundância e biomassa de Cichlidae, com 3.140 exemplares e 340,37 Kg, e Characidae, com 1.279 exemplares e 32,280 Kg. Na seqüência, as famílias mais representativas em abundância não corresponderam necessariamente à mesma proporção em biomassa: Curimatidae apresentou 475 exemplares e somente 3,580 Kg, enquanto Anostomidae foi representada por 358 peixes e 31,130 Kg, Auchenipteridae por 250 peixes e 17,590 Kg e Sternopygidae com 259 peixes e 8,975 Kg (Tabela 2.2.).

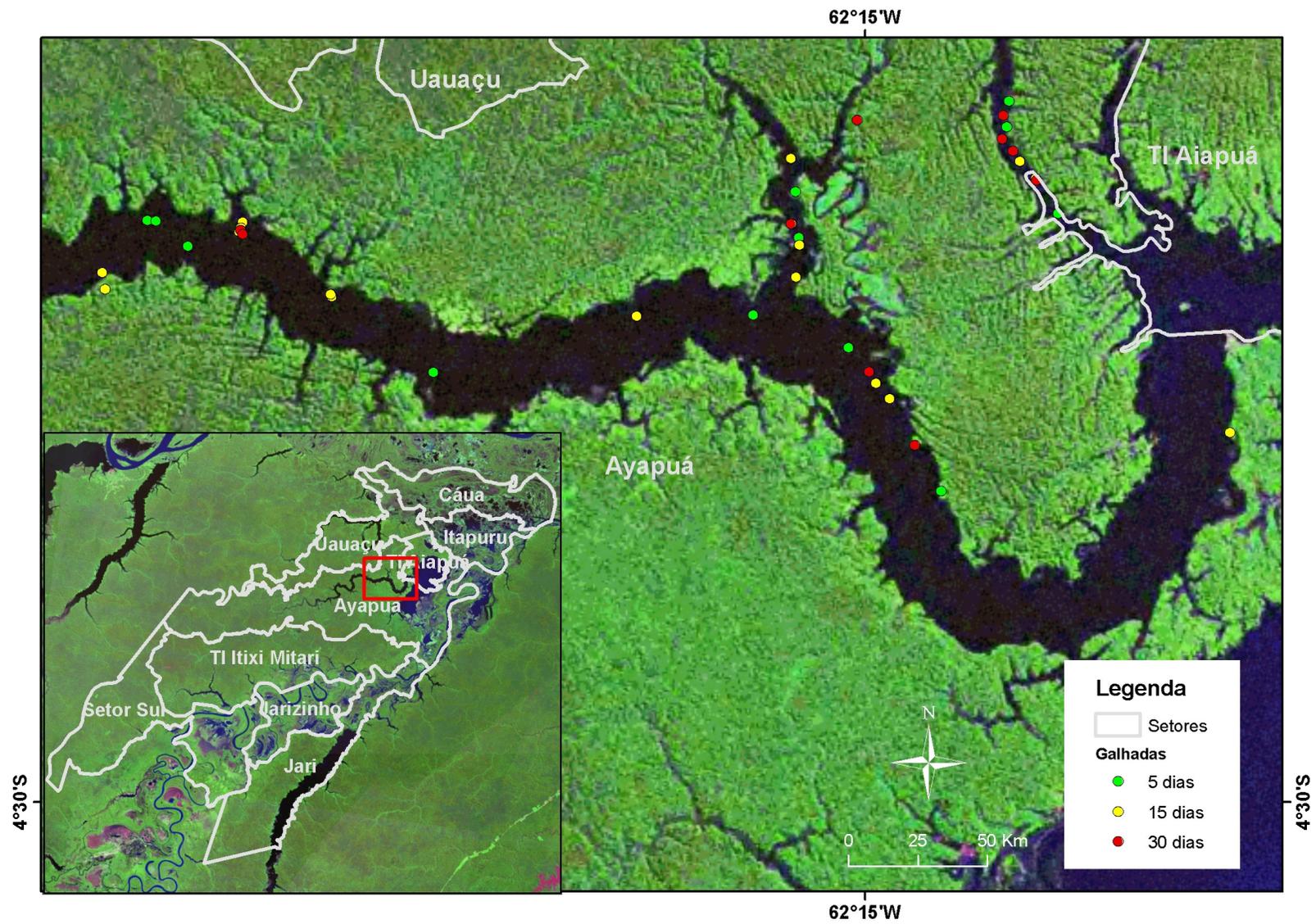


Figura 2.2. Mapa de localização dos atratores de pesca (galhadas) construídos na cabeceira do lago Ayapua, RDS Piagaçu-Purus.

Tabela 2.2. Representatividade por famílias taxonômicas, de espécies capturadas nos atratores de pesca (“galhadas”) de acará-disco, lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus.

Grupo - Família	Riqueza (%)	Abundância (%)	Biomassa (Kg) (%)*
<b>CHONDRICHTHYES</b>			
<b>RAJIFORMES</b>			
Potamotrygonidae	1 - (0,99)	3 - (0,04)	1,350 - (0,2)
<b>ACTINOPTERYGII</b>			
<b>BELONIFORMES</b>			
Belonidae	1 - (0,99)	3 - (0,04)	0,150* - (0,03)
<b>CHARACIFORMES</b>			
Acestrorhynchidae	4 - (3,9)	69 - (1,0)	3,064 - (0,6)
Anostomidae	7 - (6,9)	358 - (5,6)	31,130 - (6,4)
Characidae	24 - (23,8)	1.279 - (20,1)	32,280 - (6,7)
Chilodontidae	1 - (0,99)	193 - (3,0)	1,400 - (0,3)
Ctenoluciidae	1 - (0,99)	3 - (0,04)	-
Curimatidae	6 - (6,0)	475 - (7,5)	3,580 - (0,7)
Erytrinae	1 - (0,99)	39 - (0,6)	17,775 - (3,7)
Gasteropelecidae	2 - (2,0)	19 - (0,3)	0,100* - (0,02)
Hemiodontidae	1 - (0,99)	26 - (0,4)	0,750 - (0,15)
Lebiasinidae	2 - (2,0)	27 - (0,4)	-
Prochilodontidae	1 - (0,99)	78 - (1,2)	12,850 - (2,6)
<b>CLUPEIFORMES</b>			
Engraulidae	2 - (2,0)	4 - (0,06)	0,240 - (0,05)
<b>SILURIFORMES</b>			
Auchenipteridae	5 - (4,9)	250 - (3,9)	17,590 - (3,6)
Callichthyidae	1 - (0,99)	1 - (0,01)	0,200 - (0,04)
Doradidae	2 - (2,0)	8 - (0,1)	0,200 - (0,04)
Heptapteridae	3 - (2,9)	30 - (0,5)	2,920 - (0,6)
Loricariidae	7 - (6,9)	51 - (0,8)	5,164 - (1,0)
Pimelodidae	2 - (2,0)	2 - (0,03)	0,400 - (0,08)
<b>GYMNOTIFORMES</b>			
Gymnotidae	1 - (0,99)	3 - (0,04)	1,700 - (0,35)
Hypopomidae	1 - (0,99)	15 - (0,2)	0,180 - (0,03)
Sternopygidae	4 - (3,9)	259 - (4,0)	8,975 - (1,8)
<b>PERCIFORMES</b>			
Cichlidae	19 - (18,8)	3.140 - (49,5)	340,37 - (70,6)
Polycentridae	1 - (0,99)	4 - (0,06)	0,050 - (0,01)
Sciaenidae	1 - (0,99)	1 - (0,01)	-
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>6.340</b>	<b>482,256*</b>

\* Valores aproximados

Do total de peixes capturados, 25,33% foram exemplares de acará-disco. Foi encontrada uma riqueza de 19 espécies de ciclídeos nos atratores de pesca, com uma média de  $5,32 \pm 2,65$  dp espécies por galhada (Tabela 2.3.).

Tabela 2.3. Riqueza (Riq.) de espécies, abundância (AB.) de acarás-disco e abundância da ictiofauna acompanhante (F.A.) nos atratores de pesca (“galhadas”) montados no lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus, entre setembro e novembro de 2006 e 2007.; DP=Desvio Padrão. (Número de galhadas = 44)

	Riq. Total	Riq. F. A.	Riq. Cichlidae F. A.	AB. Total	AB. F.A.	AB. Disco	AB. Cichlidae F. A.
<b>Total</b>	101	100	18	6.340	4.719	1.621	1.571
<b>Máx.</b>	30	29	11	422	390	363	126
<b>Mín.</b>	4	3	0	6	3	0	0
<b>Média</b>	16,23	15,45	5,32	143,25	106,41	36,84	34,52
<b>DP</b>	6,93	6,94	2,65	116,25	87,80	78,76	28,80

#### **2.4.2. Avaliação da colonização de *S. aequifasciatus* em atratores de pesca (“galhadas”)**

Não houve influência significativa do tempo de disponibilização das galhadas, distância até o igarapé mais próximo e profundidade média da água no local das galhadas, sobre a abundância de acarás-disco nas amostras (ANCOVA,  $n=44$ ,  $F=0,23$  e  $p=0,79$ ;  $F=2,20$  e  $p=0,14$ ;  $F=0,83$  e  $p=0,36$ , respectivamente).

Houve uma relação significativa entre a abundância de peixes nas amostras e a riqueza de espécies da ictiofauna acompanhante ( $r^2=0,53$ ;  $F=47,71$ ;  $p<0,001$ ). Entretanto, não houve relação significativa entre a abundância de acarás-disco e a riqueza de espécies da ictiofauna acompanhante nas galhadas ( $r^2=0,006$ ;  $F=0,248$ ;  $p=0,62$ ;  $n=44$ ). Também não houve correlação significativa entre a abundância da ictiofauna acompanhante e a abundância de acarás-disco (Pearson,  $r^2=0,190$ ;  $F=0,136$ ;  $p=0,714$ ;  $n=44$ ), e tampouco com a abundância de outros ciclídeos nas galhadas ( $r^2=0,001$ ;  $F=0,04$ ;  $p=0,84$ ;  $n=44$ ).

A abundância da ictiofauna acompanhante foi influenciada significativamente pelo tempo (ANOVA;  $F=4,66$ ;  $p=0,015$ ,  $n=44$ ), onde a quantidade de peixes no tratamento de 30 dias de exposição foi significativamente maior do que nos demais.

### **2.5. Discussão**

#### **2.5.1. Avaliação da abundância de *Symphysodon aequifasciatus* e da ictiofauna acompanhante nos atratores de pesca**

Comparando as importâncias relativas de abundância e biomassa da ictiofauna acompanhante, a ordem Perciformes apresentou números maiores, seguido de Characiformes, Siluriformes e Gymnotiformes. Essa maior abundância e biomassa de Perciformes são explicadas pelo grande número de exemplares de Cichlidae. A grande maioria dos exemplares de espécies dessa família apresentou tamanho corpóreo e biomassa maiores do que os

observados para a maioria das espécies de Characiformes nas capturas, que foram representados por espécies abundantes, mas de pequeno porte.

Os maiores valores de abundância e biomassa de Cichlidae demonstram a alta representatividade desse grupo nos atratores de pesca. Isso é explicado pelo fato do habitat preferencial de vários ciclídeos (como *Heros* sp., *Hypselecara temporalis* e *Pterophyllum scalare*) ser exatamente o mesmo do acará-disco (interstícios entre troncos e ramos de vegetação que encontram-se submersos nos corpos d'água) (LoweMcConnell, 1999; Santos et al., 2006), fazendo com que se agregassem nos atratores de pesca.

Crampton (1999a, b), estudando aspectos populacionais de *S. aequifasciatus* na RDS Mamirauá, com amostragens utilizando redes de espera e quantificações com visualização direta, observou uma baixa abundância de acarás-disco naquela área. Buscando um parâmetro para traçar comparações, o autor comparou a abundância de *S. aequifasciatus* com as de outros ciclídeos e concluiu que o acará-disco é uma espécie pouco abundante da fauna de Cichlidae nas áreas amostradas. Em suas amostragens, Crampton (id. Ibid.) calculou que no máximo 4,4% dos ciclídeos capturados foram acarás-disco, e atribuiu esses baixos valores à sobrepesca da espécie naquela área, apresentando um histórico de exploração baseado em entrevistas com comunitários locais. Porém, como forma de testar a hipótese apresentada pelo autor, deveriam ser realizadas medidas de abundância em outras áreas da mesma região, para que os dados complementassem os coletados em entrevistas.

Comparando com esses dados, podemos concluir que o acará-disco é bastante abundante na área amostrada da RDS-PP, onde pouco mais de 50% da abundância de Cichlidae é representada por *S. aequifasciatus*, sendo a espécie mais abundante dessa família nas galhadas. Entretanto, mesmo sob essas conclusões, ainda torna-se necessário realizar medidas de abundância de acarás-disco em outras áreas da RDS-PP - sobretudo em áreas onde conhecidamente não houve um histórico de pesca da espécie - com o objetivo de comparar áreas dentro da mesma região. Por essa questão, assume-se que a abundância de acarás-disco da amostra é relativa.

### 2.5.2. Avaliação da colonização de *S. aequifasciatus* nos atratores de pesca (“galhadas”)

Na época seca há um grande aumento na concentração de peixes nos ambientes amazônicos. Isso se dá pela grande restrição de espaço que ocorre nessa época, quando vários corpos d'água acabam apresentando profundidades mínimas, ou mesmo secando completamente. Com a retração dos ambientes, também são indisponibilizados uma gama de habitats que na época cheia acabam servindo de refúgios e/ou ambientes de alimentação e reprodução para um grande número de espécies. Como consequência dessa baixa disponibilidade de refúgios, altos níveis de predação acabam ocorrendo. Considerando que as galhadas foram disponibilizadas exatamente nesse período crítico de falta de refúgios, é coerente pensarmos que os atratores podem ter representado os poucos refúgios disponíveis naquele período e local, resultando na alta densidade de peixes observada.

Provavelmente a densidade de peixes em galhadas disponibilizadas em diferentes locais da várzea amazônica vai depender da disponibilidade natural de abrigos nos lagos durante a seca. Essa disponibilidade de abrigos está diretamente relacionada com a morfologia dos lagos (rasos ou fundos, planos ou com margens íngremes), tipo de vegetação marginal (presença de arbustos ou árvores como abrigo) e conectividade com corpos d'água permanentes (que irá interferir na profundidade mínima e intensidade da seca no local).

A relação significativa observada entre riqueza de espécies e número de exemplares da ictiofauna acompanhante representa uma questão probabilística, em função da grande quantidade de espécies de peixes presentes na área de estudo (Rapp Py-Daniel & Deus, 2003). O tempo de disponibilidade das galhadas também se mostrou importante para o incremento em abundância e, conseqüentemente, em riqueza da ictiofauna acompanhante, ou seja: quanto mais tempo, mais peixes colonizam e maior a probabilidade de se encontrar um maior número de espécies.

Freitas & Petrere (2001) discutem a utilização de ambientes artificiais em ambientes de água doce que sofreram impactos negativos, como em reservatórios, como forma de incrementar a complexidade espacial, disponibilizando novos refúgios e, conseqüentemente, mantendo a diversidade. Por outro lado, avaliamos não ser o caso de ambientes amazônicos, onde essa

perda de ambientes de refúgio é fortemente sazonal e natural, ocorrendo somente no período de seca, e aumentando novamente durante a enchente – cheia, quando inúmeros ambientes tornam-se disponíveis. Também devemos considerar a importante potencialidade dessa técnica de construção de ambientes para o incremento da pesca.

Considerando que a seca é um gargalo ambiental muito forte em vários lagos amazônicos, apresentando situações extremas, uma simples disponibilização de galhadas pode constituir uma forma bastante interessante de manejo. Havendo a colocação dos ambientes, sem a realização da despesca dos mesmos, pode ocorrer a proteção de estoques da intensa predação nesse período do ano, auxiliando na recuperação interanual dos estoques de espécies de interesse comercial e propiciando capturas menos variáveis de ano para ano. Essa técnica pode ser incorporada facilmente a práticas já realizadas em sistemas de manejo comunitário de lagos (e.x. iniciativas do ProVárzea). Ressalta-se também a importância de considerar a utilização da vegetação como matéria-prima para a construção dos atratores de pesca (como é a utilização dos araçás, para a pesca do acará-disco), para que não haja uma transferência de impactos negativos entre os recursos naturais envolvidos na atividade.

As informações sobre questões relacionadas à colonização de discos nas galhadas são de extrema importância para que seja possível desenvolver estratégias de pesca utilizando os atratores. A falta de um padrão observável para a abundância de acará-disco com o incremento de tempo de disponibilidade das galhadas é uma informação importante para ações práticas na pesca: significa dizer que não é necessário disponibilizar atratores durante 30 dias, sendo suficientes intervalos entre cinco a 15 dias.

Não foram encontrados padrões (tempo de disponibilidade, distância e profundidade das galhadas) para a colonização de *S. aequifasciatus* nos atratores de pesca. É provável que as galhadas serviram fortemente como refúgios, onde não só peixes que possuem hábitos de colonizar esse tipo de ambientes (como vários ciclídeos e loricariídeos) acabaram sendo encontrados ali, mas uma grande diversidade de peixes, o que pode ter interferido na probabilidade de aumento da colonização por acarás-disco ao longo do tempo.

Como pode ser visto, houve uma grande abundância de discos nos atratores de pesca. Porém, foi observado também uma grande variância na

abundância, de zero a 363 indivíduos por galhada. Isso sugere uma distribuição não homogênea dos peixes, onde podemos encontrar “manchas” de grandes, médias ou baixas abundâncias em um mesmo lago. Considerando essa possibilidade, surgem as seguintes questões: 1) a heterogeneidade na distribuição espacial dos acarás-disco é uma característica da espécie, onde agregações vão sendo formadas na medida em que o nível da água baixa?; 2) essa característica é uma consequência de um histórico de pesca local, causando depleções localizadas na abundância de discos?.

Considerando o comportamento social da espécie (formação de casais, territorialidade, etc.), a formação de grupos, e conseqüentemente, de agregações, a abundância poderia estar sendo impactada significativamente pela pesca, já que costumeiramente captura-se toda a agregação de peixes de um local. De toda forma, confirma-se as informações dos pescadores locais sobre a heterogeneidade na abundância de discos (“*Onde tem, tem! Tem lugar que tem menos e tem lugar que tem mais!*” (M. S.; lago Ayapuá, 2006).

Uma possibilidade que deve ser considerada é a de não termos avaliado variáveis mais apropriadas ao entendimento de padrões de colonização desses ambientes pelos peixes (como distância das galhadas até a floresta, por exemplo). Acrescenta-se a essa dificuldade, a inexistência de trabalhos relacionados à utilização de ambientes artificiais (ou atratores de pesca) para ambientes amazônicos. Salienta-se, então, a importância de se desenvolver mais trabalhos experimentais nesse sentido, como alternativa de manejo de pesca direcionado para certas espécies ou grupos de espécies de valor na pesca comercial, para consumo como alimento ou ornamental.

## 2.6. Referências bibliográficas

- Batista, V. da Silva; Isaac, V. J.; Viana, J. P. 2004. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. *In*: Ruffino, M. L (Ed.). *A Pesca e os Recursos Pesqueiros na Amazônia Brasileira*. Ibama/Provárzea. Manaus. p.63-152.
- Bayley, P. N.; Petrere, M. 1990. Amazon fisheries: assessment methods, current status, and management options. *In*: Dodge, D. (Ed.) *Special*

*Publication of Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, p. 385-398.

- Buckup, P. A.; Menezes, N. A.; Ghazzi, M. S. (eds.) 2007. *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Rio de Janeiro. Museu Nacional. 195pp.
- Câmara, M. R. & Chellappa, S. 2000. Reprodução nas fêmeas do híbrido vermelho de tilápia, *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mossambicus* (Osteichthyes: Cichlidae). *Revista de Ecologia Aquática Tropical*, 10: 77-83.
- Câmara, M. R. 2004. *Biologia Reprodutiva do Ciclídeo Neotropical Ornamental Acará-Disco, Symphysodon discus* Heckel, 1840 (Osteichthyes: Perciformes: Cichlidae). Tese. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, São Paulo. 135pp.
- Cardoso, F. R.; Catarino, M. F.; Deus, C. P. 2006. Abundância e colonização do acará-disco em ambientes artificiais na RDS Piagaçu-Purus, Amazônia Central, Brasil. *In: Anais do VII Congresso Internacional Sobre Manejo de Fauna Silvestre na Amazônia e América Latina*. Ilhéus, Bahia. CD Rom.
- Cardoso, F. R.; Ferreira, E. J. G.; Zuanon, J. A. S.; Deus, C. P.; Catarino, M. F. 2007. Ambientes artificiais como alternativa para o manejo do acará-disco na RDS Piagaçu-Purus, estado do Amazonas, Brasil. *In: XVII Encontro Brasileiro de Ictiologia. Livro de Resumos*. Sociedade Brasileira de Ictiologia. Itajaí. p. 505-506.
- Chao, N. L. 1993. Conservation of Rio Negro ornamental fishes. *Tropical Fish Hobbyist*, 41(5): 99-114.
- Chao, N. L. 2001. The Fishery, Diversity, and Conservation of Ornamental Fishes in the Rio Negro Basin, Brazil – A review of Project Piaba (1989-99). *In: Chao, N. L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlustý, M. (Eds.). Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba*. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. p. 43-73.
- Chellappa, S.; Câmara, M. R.; Verani, J. R. 2005. Ovarian Development in the Amazonian Red Discus, *Symphysodon discus*, Heckel (Osteichthyes: Cichlidae). *Brazilian Journal of Biology*, 65 (4): 609-616p.
- Crampton, W. G. R. 1999a. The impact of the ornamental fish trade on the Discus *Symphysodon aequifasciatus*: a case study from floodplain forests of Estação Ecológica Mamirauá. *In: Padoch, C.; Ayres, J. M.; Pinedo-Vasquez,*

- M.; Henderson, A. (eds.). *Várzea: diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains*. The New York Botanical Garden Press, Bronx, New York, p. 29-44.
- Crampton, W. G. R. 1999b. Plano de Manejo Para o Uso Sustentável de Peixes Ornamentais na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. *In: Queiroz, H. L. & Crampton, W. G. R. (eds.). Estratégias para Manejo de Recursos Pesqueiros em Mamirauá*. Sociedade Civil Mamirauá – MCT, CNPq. Brasília. 208pp.
- Ferraz, E. 1999. Management and diseases of the ornamental fish exported from the rio Negro basin. *In: Val, A. L. & Almeida-Val, V. M. F. (Eds.). Biology of Tropical Fish*. Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. p. 99-111.
- Freitas, C. E. & Petreire, M. 2001. Influence of artificial reefs on fish assemblage of the Barra Bonita Reservoir (São Paulo, Brazil). *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, 6: 273-278.
- Gerstner, C. L.; Ortega, H.; Sanchez, H.; Graham, D. L. 2006. Effects of the freshwater aquarium trade on wild fish populations in differentially-fished areas of the Peruvian Amazon. *Journal of Fish Biology*, 68: 862-875.
- Ibama. 2005. Instrução Normativa nº. 13, de 09 de junho de 2005. Brasília, Distrito Federal. 9pp.
- Kullander, S. O. 1996. Eine weitere übersicht der diskusfische, gattung *Symphysodon* Heckel. *Datz Sonderheft, Diskus*. p. 10-19.
- Kullander, S. O. 1997. *Crenicichia rosemariae*, a new species of pike cichlid (Teleostei, Cichlidae) from the upper Rio Xingu drainage, Brazil. *Ichthyol Explor Freshw*. 7 (3): 279-287.
- Kullander, S. O. 1998. A phylogeny and classification of the South American Cichlidae (Teleostei: Perciformes). *In: Malabarba, L. R.; Reis, R. E.; Vari, R. P.; Lucena, Z. M.; Lucena, C. A. S. (Eds.). Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. Editora da PUCRS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. p. 461-498.
- Leite, R. G.; Zuanon, J. A. S. 1991. Peixes ornamentais – aspectos de comercialização, ecologia, legislação e propostas de ações para um melhor aproveitamento. *In: Val, A. L.; Figuolo, R.; Feldberg, E. (Eds.). Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da*

- Amazônia: fatos e perspectivas*, Vol.1. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. p. 327-331.
- Lowe-McConnell, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 535 pp.
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, Inc. New York, 4<sup>th</sup> edition. 601pp.
- Py-Daniel, L. H. R. & Deus, C. P. Avaliação Preliminar da Ictiofauna e Comentários sobre a Pesca no baixo rio Purus. *In: Deus, C. P.; Da Silveira, R.; Py-Daniel, L. H. R (eds.). 2003. Piagaçu-Purus: Bases Científicas para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável*. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Manaus, Amazonas. p. 31-42.
- Ready, J. S.; Ferreira, E. J. G; Kullander, S. O. 2006. Discus fishes: mitochondrial DNA evidence for a phylogeographic barrier in the Amazonian genus *Symphysodon* (Teleostei: Cichlidae). *Journal of Fish Biology*. 69 (B): 200-211.
- Santos, G. M.; Ferreira, E. J. G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. *In: Lowe-McConnell, R.H. (Ed.). Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. p. 345-373.
- Santos, G. M.; Ferreira, E. J. G.; Zuanon, J. A. S. 2006. *Peixes Comerciais de Manaus*. Ibama/ProVárzea, Manaus, Amazonas. 144pp.
- Sioli, H. 1990. *Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*. Editora Vozes, Petrópolis. 73pp.
- Waichman, A. V.; Pinheiro, M.; Marcon, J. L. 2001. Water Quality Monitoring During the Transport of Amazonian Ornamental Fish. *In: Chao, N. L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (Eds.). Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba*. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. p. 279-299.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, New Jersey. 663pp

## 2.7. Anexos

### 2.7.1. Lista de espécies

Tabela 2.4. Lista de espécies capturadas em atradores de pesca (“galhadas”), nos experimentos de colonização de acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus*), lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus.

Grupo – Espécie	Nome Local
<b>CHONDRICHTHYES</b>	
<b>RAJIFORMES</b>	
<b>Potamotrygonidae</b>	
<i>Potamotrygon motoro</i> (Natterer in Müller & Henle, 1841)	raia, arraia
<b>ACTINOPTERYGII</b>	
<b>BELONIFORMES</b>	
<b>Belonidae</b>	
<i>Potamorhaphis guianensis</i> (Jardine, 1843)	peixe-agulha
<b>CHARACIFORMES</b>	
<b>Curimatidae</b>	
<i>Curimata vittata</i> Kner, 1859	branquinha quarta-feira
<i>Curimatella alburna</i> (Müller & Troschel, 1844)	branquinha
<i>Curimatella meyeri</i> (Steindachner, 1882)	branquinha
<i>Curimatopsis macrolepis</i> (Steindachner, 1876)	branquinha
<i>Cyphocharax spiluroopsis</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	-
<i>Potamorhina pristigaster</i> (Steindachner, 1876)	
<b>Prochilodontidae</b>	
<i>Semaprochilodus insignis</i> Jardine, 1841	jaraqui escama grossa
<b>Anostomidae</b>	
<i>Laemolyta proxima</i> (Garman, 1890)	Aracu
<i>Laemolyta taeniata</i> (Kner, 1859)	Aracu
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794)	aracu-flamengo
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	aracu-cabeça-gorda
<i>Leporinus trifasciatus</i> Steindachner, 1876	aracu-comum, aracu-vascaino
<i>Pseudanos gracilis</i> (Kner, 1858)	
<i>Schizodon fasciatus</i> Spix & Agassiz, 1829	racu-comum
<b>Chilodontidae</b>	
<i>Chilodus punctatus</i> Müller & Troschel, 1844	Piaba
<b>Hemiodontidae</b>	
<i>Hemiodus atranalis</i> (Fowler, 1940)	Piaba
<b>Gasteropelecidae</b>	
<i>Carnegiella marthae</i> Myers, 1927	peixe-borboleta, barbuleta
<i>Carnegiella strigata</i> (Günther, 1864)	peixe-borboleta, barbuleta
<b>Characidae</b>	
<b>Bryconinae</b>	
<i>Brycon amazonicus</i> (Agassiz, 1829)	matrinxã
<b>Characinae</b>	
<i>Charax cf. leticiae</i> Lucena, 1987	come-come
<i>Roeboides myersi</i> Gill, 1870	come-come
<b>Iguanodectinae</b>	
<i>Iguanodectes cf. spilurus</i> (Günther, 1864)	-
<b>Serrasalminae</b>	
<i>Catoprion mento</i> (Cuvier, 1819)	piranha-chidaua
<i>Metynnis argenteus</i> Ahl, 1923	Pacuí
<i>Pristobrycon striolatus</i> (Steindachner, 1908)	
<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858	piranha-caju
<i>Serrasalmus eigenmanni</i> Normam, 1929	piranha-branca
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	piranha-preta
<i>Serrasalmus serrulatus</i> (Valenciennes, 1850)	Piranha
<i>Serrasalmus</i> sp.	Piranha

<b>Stethaprioninae</b>	
<i>Poptella compressa</i> (Günther, 1864)	-
<b>Tetragonopterinae</b>	
<i>Tetragonopterus argenteus</i> Cuvier, 1816	-
<b>Gêneros incertae sedis</b>	
<i>Hemigrammus levis</i> Durbin, 1908	Piaba
<i>Hemigrammus ocellifer</i> (Steindachner, 1882)	Piaba
<i>Hyphessobrycon aff. heterorhabdus</i> (Ulrey, 1894)	Piaba
<i>Hyphessobrycon bentosi</i> Durbin, 1908	Piaba
<i>Hyphessobrycon copelandi</i> Durbin, 1908	Piaba
<i>Microschemobrycon casiquiare</i> Böhlke, 1953	Piaba
<i>Moenkhausia ceros</i> Eigenmann, 1908	Piaba
<i>Moenkhausia cf. lepidura</i> (Kner, 1858)	Piaba
<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner, 1882)	Piaba
<i>Moenkhausia dichroua</i> (Kner, 1858)	Piaba
<b>Acestrorhynchidae</b>	
<i>Acestrorhynchus grandoculis</i> Menezes & Géry, 1983	peixe-cachorro
<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Schomburgk, 1841)	peixe-cachorro
<i>Rhaphiodon vulpinus</i> Spix & Agassiz	peixe-cachorro, peixe-terçado
<i>Roestes molossus</i> (Kner, 1860)	come-come
<b>Erythrinidae</b>	
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	traíra, pau-de-nego, pongó
<b>Lebiasinidae</b>	
<i>Nannostomus eques</i> Steindachner, 1876	peixe lápis
<i>Nannostomus unifasciatus</i> Steindachner, 1876	peixe lápis
<b>Ctenoluciidae</b>	
<i>Boulengerella maculata</i> (Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1849)	peixe agulha
<b>CLUPEIFORMES</b>	
<b>Engraulididae</b>	
<i>Anchoviella cf. jamesi</i> (Jordan & Seale, 1926)	Piaba
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	Piaba
<b>SILURIFORMES</b>	
<b>Callichthyidae</b>	
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	tamoatá
<b>Loricariidae</b>	
<b>Loricariinae</b>	
<i>Loricariichthys nudirostris</i> Kner, 1853	Bodó
<i>Rineloricaria cf. phoxocephala</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Bodó
<b>Hypostominae</b>	
<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i> Kner, 1854	Bodó
<i>Hypostomus cf. plecostomus</i> (Linnaeus, 1758)	Bodó
<i>Liposarcus pardalis</i> (Castelnau, 1855)	Bodó
<i>Ancistrus cf. dolichopterus</i> Kner, 1854	bodó, acari, acari-bodó
<i>Dekeyseria amazonica</i> Rapp Py-Daniel, 1985	bodó, acari, acari-bodó
<b>Heptapteridae</b>	
<i>Goeldiella eques</i> (Müller & Troschel in Schomburgk, 1848)	-
<i>Pimelodella aff. Cristata</i> (Müller & Trochel, 1849)	mandi, jundiá, jandiá
<i>Rhamdia cf. quelen</i> (Quoy & Gaimard in Freycinet, 1824)	mandi, jundiá, jandiá
<b>Pimelodidae</b>	
<i>Leiarius pictus</i> (Müller & Troschel, 1849)	mandi, mandubé
<i>Pimelodus aff. blochii</i> Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1840	mandi, mandubé
<b>Doradidae</b>	
<i>Amblydoras</i> sp.	Rabeca, rebecca, reco-reco
<i>Astrodoras asterifrons</i> (Kner, 1858)	Rabeca, rebecca, reco-reco
<b>Auchenipteridae</b>	
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i> (Kner, 1857)	Rabeca, rebecca, reco-reco
<i>Parauchenipterus galeatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rabeca, rebecca, reco-reco
<i>Parauchenipterus porosus</i> (Eigenmann & Eigenmann,	Rabeca, rebecca, reco-reco

---

1888)	
<i>Tetranematichthys wallacei</i> Vari & Ferraris Jr., 2006	Rabeca, rebeca, reco-reco
<i>Trachelyichthys exilis</i> Greenfield & Glodek, 1977	Rabeca, rebeca, reco-reco
<b>GYMNOTIFORMES</b>	
<b>Gymnotidae</b>	
<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766)	poraqué, poraquê
<b>Sternopygidae</b>	
<i>Eigenmannia cf. trilineata</i> López & Castello, 1966	Sarapó
<i>Eigenmannia limbata</i> (Schreiner & Miranda Ribeiro, 1903)	Sarapó
<i>Eigenmannia macrops</i> (Boulenger, 1897)	Sarapó
<i>Sternopygus cf. macrurus</i> (Block & Schneider, 1801)	Sarapó
<b>Hypopomidae</b>	
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner, 1868)	sarapó
<b>PERCIFORMES</b>	
<b>Polycentridae</b>	
<i>Monocirrhus polyacanthus</i> Heckel, 1840	cará-folha, peixe-folha
<b>Cichlidae</b>	
<i>Acarichthys heckelii</i> (Müller & Troschel, 1849)	
<i>Acaronia nassa</i> (Heckel, 1840)	cará-tufado
<i>Apistogramma</i> sp.	piaba, carazinho
<i>Astronotus crassipinnis</i> (Heckel, 1840)	acará-açu, carauaçu
<i>Astronotus ocelatus</i> (Agassiz, 1831)	acará-açu, carauaçu
<i>Cichla monoculus</i> Agassiz in Spix & Agassiz, 1831	tucunaré, manduca
<i>Crenicichla inpa</i> Ploeg, 1991	Jacundá
<i>Crenicichla lugubris</i> Heckel, 1840	Jacundá
<i>Crenicichla regani</i> Ploeg, 1989	Jacundá
<i>Geophagus altifrons</i> Heckel, 1840	Cará
<i>Geophagus proximus</i> Castelnau, 1855	cará-forró, cará rói-rói
<i>Heros</i> sp.	cará-pixuna
<i>Hypseleacara temporalis</i> Guenther, 1862	cará-açaí
<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840)	cará-boari, boari
<i>Pterophyllum scalare</i> (Valenciennes, 1823)	acará-bandeira, bandararra
<i>Satanoperca acuticeps</i> (Heckel, 1840)	cará-catitu
<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)	cará-branco
<i>Symphysodon aequifasciatus</i> Pellegrin, 1904	acará-disco, disco
<i>Uaru amphiacanthoides</i> Heckel, 1840	cará-bararuá, baru
<b>Sciaenidae</b>	
<i>Pachypops fourcroy</i> (Lacepède, 1802)	Pescada

---

### **2.7.2. Utilização de ramos de araçá (*Eugenia* sp., Myrtaceae) na construção de atratores de pesca (“galhadas”) para captura de acarás-disco (*Symphysodon aequifasciatus*, Cichlidae) na RDS Piagaçu-Purus.**

Myrtaceae é uma das famílias de plantas mais importantes em várias formações vegetais brasileiras, especialmente nas florestas. Suas flores e frutos carnosos são consumidos como alimento por diversas espécies animais e sua utilização se dá como espécie frutífera para consumo humano, além de ser usada como fonte de lenha e outras formas de uso locais, em uma menor escala (Gressler *et al.*, 2006). Na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDS-PP), registramos a utilização de araçás (*Eugenia* sp.) na construção de atratores de pesca (galhadas), para a captura de acarás-disco (*Symphysodon aequifasciatus*).

As galhadas são construídas utilizando ramos de arbustos vivos de araçá, que estão distribuídos nas margens dos lagos. Para a construção, arbustos são podados (geralmente os exemplares de grande porte) ou cortados (exemplares de pequeno porte) e os ramos são dispostos de forma a ficarem submersos, nas margens dos lagos, formando um amontoado, com dimensões que variam de 4 a 8m<sup>3</sup>.

O objetivo principal do estudo foi verificar se a prática adotada pelos pescadores locais (corte de ramos de diferentes tamanhos e proporções em relação ao tamanho das plantas) apresentava impactos negativos para os indivíduos cortados. Todos os arbustos utilizados no presente estudo estão localizados dentro da RDS-PP, no lago Ayapuá, mais especificamente na cabeceira do lago, região localmente conhecida como “cabeceira grande do Ayapuá” (Figura 2.3).

Foram podados ou cortados 100 araçás, durante a seca (setembro a outubro) de 2006, por ocasião da montagem de atratores de pesca para o estudo sobre a colonização desses ambientes artificiais por acarás-disco (vide. Item 2.6.2 do presente capítulo). O corte experimental dos arbustos obedeceu a critérios que elaboramos com base em informações de pescadores locais: inicialmente avaliamos o tamanho dos indivíduos, considerando pequenos aqueles com altura menor ou igual a 2 m, e grandes aqueles maiores que essa medida. Os cortes se deram de forma diferenciada entre os tamanhos, sendo

que nos indivíduos pequenos os cortes corresponderam a 50 e 100% da copa, e para os indivíduos grandes as proporções foram de 30 e 50%. A taxa de corte de 100% correspondeu à retirada completa da copa, logo abaixo das primeiras ramificações com folhas. Após o corte, os araçás foram marcados com uma placa plástica numerada e as coordenadas geográficas de cada arbusto foram registradas com o auxílio de um aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS). O indicador de impacto da atividade sobre os indivíduos foi a taxa de mortalidade das árvores cortadas. Não foi possível avaliar quantitativamente a ocorrência de floração e frutificação nos araçás íntegros e nos cortados, em função de restrições logísticas.

A avaliação dos efeitos do corte se deu 12 meses após a atividade, na seca (setembro e outubro) de 2007. Nessa ocasião foi observado o estado dos arbustos marcados no ano anterior (Figura. 2.4).

Observou-se que 98% dos indivíduos cortados apresentaram regeneração parcial (rebrotar), inclusive daqueles em que a copa havia sido retirada completamente. Somente dois indivíduos foram encontrados mortos; ambos de tamanho pequeno e submetidos ao corte de 100% da copa. A utilização quase que exclusiva de uma única espécie vegetal para a atividade, apesar do forte impacto potencial sobre o recurso, evita que indivíduos jovens de espécies arbóreas de grande porte (inclusive de interesse comercial como recurso madeireiro) sofram impactos adicionais em outras coortes da população, além da preocupante forma de exploração madeireira que ocorre na várzea (Ayres, 2006). Por outro lado, há a necessidade de se avaliar criteriosamente esse impacto, tanto sobre as populações de araçás, quanto para estimar quantidades possíveis de retirada desses arbustos sem causar impactos severos na estrutura da paisagem. Isto é extremamente importante, considerando que os araçás são componentes naturais importantes da complexidade estrutural do ambiente terrestre e aquático, e que seus frutos constituem um recurso alimentar muito importante para a ictiofauna (Goulding, 1980). Além disso, a ictiocoria é registrada como uma das formas de dispersão de sementes em Myrtaceae (Gressler *et al.*, 2006), o que reforça a necessidade de manutenção das populações dessa espécie de planta na reserva, como forma de preservar processos ecológicos importantes.

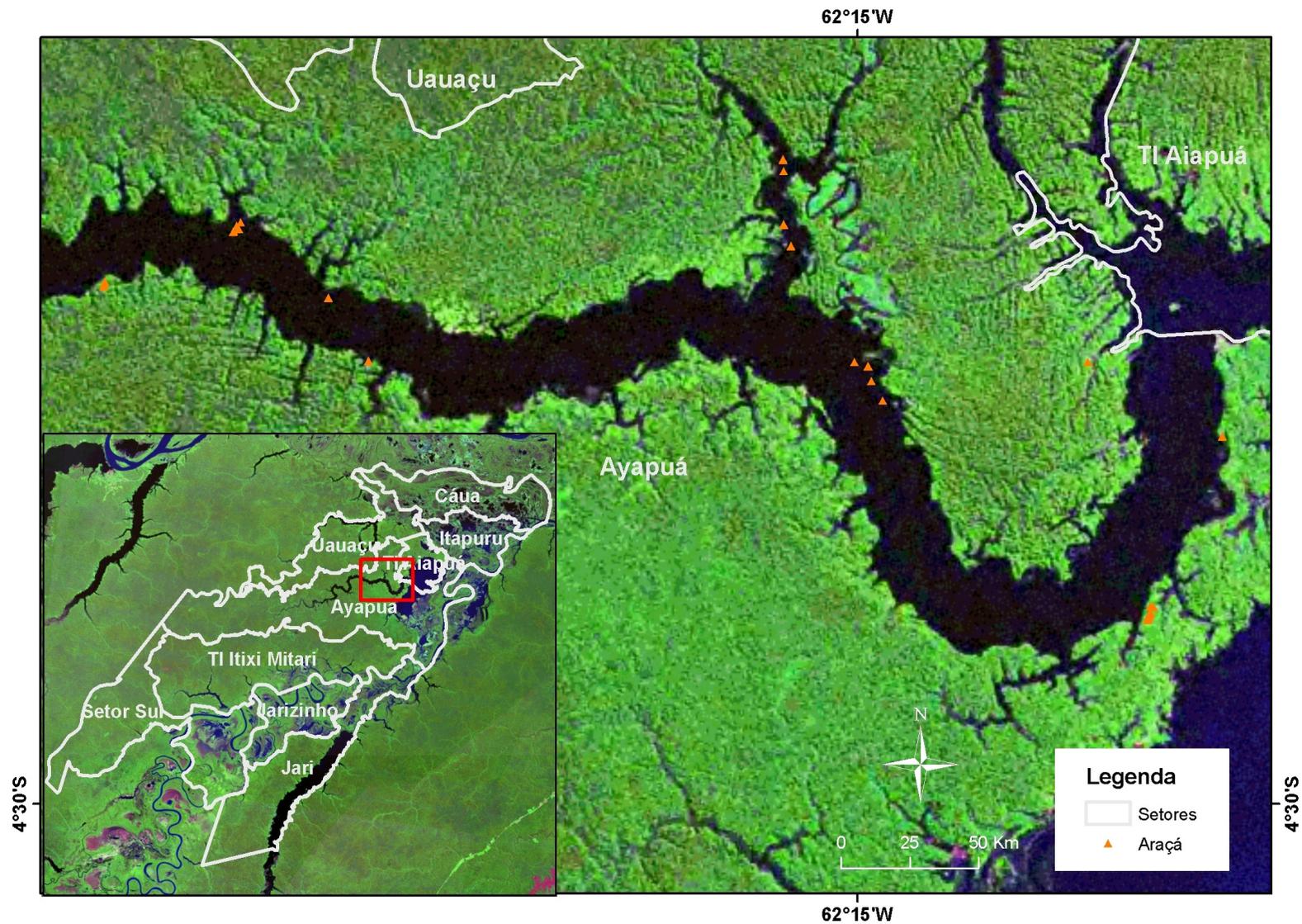


Figura. 2.3. Mapa de localização das regiões da “cabeceira grande do Ayapua”, lago Ayapua onde foram podadas e/ou cortadas e marcadas, com placas numeradas, 100 arbustos de araçá (*Eugenia* sp., Myrtaceae), para monitoramento de sua regeneração. No detalhe, setores da RDS Piagaçu-Purus, com destaque à cabeceira do lago Ayapua.



Figura 2.4. Indivíduos de araçá (*Eugenia* sp., Myrtaceae) no lago Ayapuá, RDS Piagaçu-Purus; arbustos podados ou cortados na seca de 2006, marcados com placa plástica (seta em a.) e observados quanto à sua regeneração, na seca de 2007. (c, d, e, f, g, i): indivíduos pequenos, cortados 100%, em regeneração; (b e k): indivíduos pequenos, podados 50%, em regeneração; (h): indivíduo grande, podado 50%, em regeneração; (j) indivíduo grande, podado 30%, em regeneração (seta indicando floração); (l, m): indivíduos pequenos, cortados 100%, mortos.

Os dados aqui apresentados são preliminares, havendo a necessidade de se obter mais observações com o intuito de monitorar os indivíduos podados ou cortados. Apesar dos 98% de sobrevivência dos arbustos submetidos ao corte, não foram avaliados os diferentes níveis de rebrota e nem a possível ocorrência de floração e frutificação nos indivíduos podados, que constituem indicadores mais adequados para se avaliar os reais impactos do manejo sobre a viabilidade das populações de araçás.

Essas informações são de extrema importância para a construção de uma estratégia de manejo desse recurso associado às atividades de pesca do acará-disco, de forma a evitar que não haja a transferência dos impactos ambientais de uma atividade (a pesca) para outro componente do sistema natural. Novas observações em campo, previstas para os próximos anos, poderão gerar informações preciosas sobre o sucesso reprodutivo comparado de plantas íntegras e daquelas submetidas ao corte manejado da copa.

### **Referências Bibliográficas**

- Ayres, J. M. 2006. As Matas de Várzea do Mamirauá. Terceira Edição. Sociedade Civil Mamirauá. Belém. 123pp.
- Goulding, M. 1980. The fishes and the forest – Explorations in Amazonian natural history. University of California Press, Berkeley. 280p.
- Gressler, E.; Pizo, M. A.; Morellato, L. P. C. 2006. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(4): 509-530.

### **3. Capítulo 3. Parâmetros reprodutivos e populacionais do acará-disco *Symphysodon aequifasciatus* na área da RDS-PP.**

#### **3.1. Introdução**

O acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus*, Pelegrin 1904) é uma espécie de Cichlidae endêmica da Bacia Amazônica. Apesar de ser uma das espécies mais populares do mundo no segmento de aquariorfilia, sendo explorado desde meados da década de 1930, são poucas as informações disponíveis na literatura científica sobre a biologia e a ecologia dessa espécie em ambiente natural, sendo que a grande maioria do conhecimento advindo de criadores e aquaristas.

Informações sobre a biologia e a ecologia da espécie são imprescindíveis para que sua exploração seja feita de forma sustentável, evitando a depleção dos estoques e a conseqüente extinção comercial. Entre as informações necessárias, estão as relacionadas com a reprodução da espécie.

Chellappa *et al.* (2005) estudaram o desenvolvimento ovariano de *S. discus* em tanques, encontrando todas as fases de desenvolvimento ovocitário, caracterizando uma espécie de desova múltipla. Câmara (2004) desenvolveu estudos de agressividade e territorialidade de *S. discus* em tanques, revelando que durante a fase reprodutiva, machos adultos manifestam agressividade, estabelecem territórios e defendem uma área contra outros machos. A autora também encontrou que fêmeas preferiram os machos de maior tamanho corporal, com território estabelecido, e demonstraram preferência também pelo tipo de substrato para desova.

No presente estudo, foram avaliados parâmetros reprodutivos de *S. aequifasciatus* em vida livre, durante o período de vazante-seca, na área da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, rio Purus, estado do Amazonas. Essas informações são importantes como subsídios para uma possível criação de um Plano de Manejo para a exploração da espécie na reserva. O estudo foi realizado em um período temporal limitado, sendo as coletas de material biológico realizadas exatamente no período em que acontecem as atividades de pesca do acará-disco para o comércio de peixes

ornamentais (de setembro a novembro; vide Capítulo 1 da presente Dissertação). Portanto, os dados são tratados como uma contribuição ao conhecimento da biologia reprodutiva da espécie, de forma a sanar paulatinamente a deficiência de informações sobre as características da espécie em ambiente natural.

## 3.2. Material e métodos

### 3.2.1. Coleta de amostras biológicas

Para a obtenção de informações sobre a biologia reprodutiva de *S. aequifasciatus*, foram sacrificados espécimes obtidos nas pescarias experimentais – utilizando-se atratores de pesca (“galhadas”) - no lago Ayapuá, mais especificamente na cabeceira do lago (4°53´S; 62°59´W), durante os períodos de setembro a novembro de 2006 e 2007. Os animais capturados foram acondicionados em caçapas plásticas e sacrificados com uma dose letal do anestésico Eugenol (óleo de cravo). Com o objetivo de causar o menor impacto possível aos grupos locais de peixes, foram sacrificados 10% dos animais capturados em cada atrator, quando o número total de acarás-disco da galhada foi superior a 10 indivíduos.

Para uma escolha aleatória dos indivíduos, foi adotado o seguinte procedimento: com todos os peixes capturados e acondicionados em caçapas, foi retirado aleatoriamente um peixe de cada caçapa por vez, até chegar ao número correspondente ao total de 10% dos acarás-disco da galhada. Posteriormente, tendo como local a base flutuante do Instituto Piagaçu, foram coletados os seguintes dados biológicos:

**Comprimento padrão (Cp):** medida horizontal, em milímetros, da ponta do focinho até a última vértebra;

**Peso total (Pt):** medido em gramas, com aproximação em decigramas, obtido do peixe inteiro;

**Sexo e estágio de desenvolvimento gonadal:** através de uma incisão abdominal as gônadas foram expostas e, mediante observação macroscópica, identificados o sexo e os estágios de maturidade dos indivíduos. Para isso, foram consideradas a textura, consistência, coloração, tamanho e

vascularização superficial das gônadas, segundo a Tabela 3.1.. Devido à dificuldade na identificação e determinação macroscópica dos estádios de maturidade gonadal dos machos, durante o período de 2006, os exemplares deste sexo foram somente identificados, não sendo determinados os estádios. Para o período de amostragem de 2007, os indivíduos machos foram identificados, sendo também determinados os estádios gonadais; essa decisão foi tomada, visando diminuir a possibilidade de erros de interpretação.

Posteriormente cada indivíduo foi identificado e fixado em solução de formalina a 10%, para análises no Laboratório de Dinâmica de Populações de Peixes da Coordenação de Pesquisas em Biologia Aquática (CPBA) do INPA.

Tabela 3.1. Descrição macroscópica das fases de desenvolvimento ovariano de fêmeas de acará-disco, com base na escala proposta por Vazzoler (1996), com adaptações para o presente estudo.

ESTÁDIO	CARACTERÍSTICAS
IMATURO (F1)	Os ovários são muito pequenos, filamentosos, translúcidos e sem sinais de vascularização. Não é possível observar ovócitos a olho nu.
MATURAÇÃO (F2)	Os ovários apresentam-se maiores e intensamente vascularizados. Nesta fase é possível observar alguns poucos ovócitos pequenos e opacos. O oviduto é como uma lâmina em forma de tubo, transparente e vazia.
MADURO (F3)	Os ovários apresentam-se túrgidos, ocupando grande parte da cavidade celomática, com um grande número de ovócitos grandes, opacos ou translúcidos, podendo ocupar inclusive o oviduto.
REPOUSO (F4)	Os ovários possuem tamanho reduzido, ocupando pouco espaço da cavidade celomática, porém, são maiores que os imaturos. São translúcidos, com fraca vascularização, não sendo possível a observação de ovócitos a olho nu.

### 3.2.2. Proporção sexual

A estrutura populacional da espécie foi analisada, em termos da proporção sexual, por classes de comprimento, a partir de frequências absolutas de machos e de fêmeas. Utilizou-se o teste G (Zar, 1999), sendo que para  $g_1 = 1$ , os valores de G maiores que 3,84 indicaram diferenças significativas da proporção esperada de 1:1.

$$G = 2 \cdot \sum F_o \cdot \ln F_o / F_e,$$

onde:

$F_o$  = frequência absoluta observada;

$F_e$  = frequência absoluta esperada;

$\ln$  = logaritmo neperiano.

### 3.2.3. Determinação do comprimento de 1ª maturação sexual ( $L_{50}$ )

O comprimento médio de primeira maturação sexual ( $L_{50}$ ), no qual 50% dos indivíduos já estão maduros e capazes de se reproduzir, foram obtidos por meio do ajuste a uma curva sigmóide. Para isso, foram feitas distribuições de frequência relativa de fêmeas jovens (estádio 0) e adultas (estádios 1, 2, 3 e 4) por classe de comprimento padrão (10 mm), para o período total de coleta.

O valor do  $L_{50}$  foi determinado por meio de uma função logística, utilizando a expressão  $v_2 = 1 / (1 + \exp(-b_1 \cdot (v_1 - b_2)))$ ,

onde:

$v_1$  = classe de comprimento;

$v_2$  = % de adultos na classe de comprimento;

$b_2$  =  $L_{50}$ , comprimento de primeira maturação sexual.

### 3.2.4. Estimativa da fecundidade

Os ovários de fêmeas maduras (F3) foram retirados da cavidade abdominal e imersos em solução de Gilson (Simpson, 1951), permanecendo nessa solução até o desprendimento completo dos ovócitos das membranas ovarianas. Posteriormente, os ovócitos foram lavados e preservados em álcool a 70%.

A fecundidade foi considerada como o número de ovócitos vitelogênicos produzidos por fêmea, por período reprodutivo. Foram considerados, para contagem, todos os ovócitos vitelogênicos. Para a medida do diâmetro, foram considerados os 300 primeiros ovócitos que eram visualizados no campo do microscópio estereoscópico.

Com o intuito de verificar possíveis relações entre os valores de fecundidade, comprimento padrão e peso total dos indivíduos, essas variáveis foram submetidas a uma análise de correlação. Para isso, foram elaborados diagramas de dispersão entre a fecundidade e as variáveis consideradas. Também foram calculados, a partir de uma análise de regressão, os coeficientes de determinação ( $r^2$ ) para indicar o percentual de variação da fecundidade explicada pela variação da variável considerada (Zar, 1999).

### **3.2.5. Determinação do tipo de desova**

Com base na distribuição de frequência de diâmetro dos ovócitos por classe de diâmetro (0,1mm) de fêmeas em estágio avançado de maturação gonadal (F3), foi realizada uma inspeção gráfica visual para identificação de possíveis grupos modais diferenciados de ovócitos (Vazzoler, 1996).

## **3.3. Resultados e conclusão**

### **3.3.1. Proporção sexual**

Foram capturados e analisados 241 exemplares de *S. aequifasciatus*. Destes, 128 eram fêmeas e 113 machos. Esses números apontam uma proporção sexual de 1:1 (com G encontrado = 0,704; sendo significativo para proporções sexuais diferenciadas somente com  $G > 3,841$ ). Analisando as proporções sexuais por classes de comprimento, foram encontradas diferenças significativas para uma maior quantidade de fêmeas na classe 135-145mm e um maior número de machos na classe 155-165mm (Tabela 3.2.).

Tabela 3.2. Proporção sexual por classe de comprimento padrão para a população de *S. aequifasciatus* da cabeceira do lago Ayapuá entre setembro e novembro, dos anos de 2006 e 2007. N = número de exemplares; % = percentual.

CP (mm)	Frequência absoluta (N)		Frequência Relativa (%)		G
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	
85\--95	4	1	80,00	20,00	0,82
95\--105	14	7	66,66	33,34	1,73
105\--115	12	13	48,00	52,00	0,04
115\--125	22	12	64,70	35,30	2,41
125\--135	15	15	50,00	50,00	0,03
135\--145	30	13	69,76	30,24	6,09*
145\--155	28	35	44,44	55,56	1,01
155\--165	3	14	17,64	82,36	9,36*
165\--175	0	3	0,00	100,0	-

\* Significativo para  $G > 3,841$ .

Eventos diferenciados atuam de modos distintos sobre os sexos de peixes, podendo haver variações ao longo do tempo na proporção sexual. A mortalidade e o crescimento são fatores que podem influenciar na estrutura das proporções sexuais, atuando diferentemente e resultando em um predomínio de determinado sexo em diferentes fases de desenvolvimento (Vazzoler, 1996). A autora (*op. cit.*) ainda menciona que em muitos casos, em nível populacional, a proporção é de 1:1, porém, aprofundando a análise em nível de classes de comprimento, pode haver o predomínio de fêmeas nas classes de maior tamanho pelo fato destas apresentarem uma taxa de crescimento e/ou mortalidade maior que os machos.

Amadio & Bittencourt (2005) discutem a predominância de fêmeas, em espécies estudadas nos ambientes de várzea na Amazônia Central e apontam que possíveis taxas de crescimento e mortalidade diferenciadas podem explicar essa diferença. Nesse mesmo sentido, Lowe-McConnell (1999) discute diferenças entre os sexos em várias espécies de peixes; em espécies guardadoras de ovos, os indivíduos do sexo guardador (geralmente machos) tendem a ser maiores, como também em várias espécies da família Cichlidae (como nas tilápias), onde os machos também são maiores que as fêmeas. A autora ainda comenta que nas espécies em que a reprodução é muito freqüente, essa discrepância de tamanho se acentua, provavelmente por razões bioenergéticas, havendo maior perda de peso com a produção de

ovócitos que com a de esperma, o que retarda o crescimento da fêmea em comparação ao macho.

A partir dos resultados apresentados, podemos observar uma proporção significativamente maior de machos nas maiores classes. Apesar dos números de exemplares nessas classes não serem expressivos, a informação leva a inferir que pode haver taxas de crescimento e mortalidade diferenciadas para fêmeas e machos. Pode ocorrer uma maior taxa de mortalidade de fêmeas a partir da classe 145 mm, o que poderia estar explicando a maior proporção de machos nas classes seguintes, ou ainda, essas razões diferenciadas serem consequência de questões bioenergéticas, como mencionado por Lowe-McConnell (1999).

Câmara (2004) apresenta dados sobre a preferência de fêmeas de *S. discus* por machos de tamanhos maiores. Segundo a autora, os machos apresentam diferenças entre si quanto ao tamanho do corpo, nível de agressividade e capacidade de defesa de seus territórios, sendo que essas diferenças influenciam na escolha dos machos pelas fêmeas. Estas afirmações corroboram as proporções sexuais diferentes encontradas neste estudo sendo, maior para machos a partir da classe 155 mm e para fêmeas na classe 135-145 mm. Este fato pode estar relacionado com o complexo comportamento reprodutivo de *S. aequifasciatus*, sendo uma característica da espécie. Para espécies da família Cichlidae é conhecido, de forma geral, o complexo e amplo espectro de características relacionadas à reprodução, como: territorialidade, competições entre machos, seleção de substrato para desova, etc. Alguns trabalhos (Chellappa *et al.* 1999a, b; Cacho *et al.*, 2006) apontam o tamanho dos machos, bem como sua agressividade e habilidade na escolha pelo território como fatores cruciais para o sucesso reprodutivo.

Apesar das inferências, no presente trabalho não as tratamos como conclusivas, devendo prosseguir as investigações para que haja uma maior representatividade nos dados.

### **3.3.2. Determinação do comprimento de 1ª maturação sexual ( $L_{50}$ )**

Vazzoler (1996) define  $L_{50}$  como o comprimento médio no qual 50% dos indivíduos têm iniciado suas atividades reprodutivas (apresentando gônadas em desenvolvimento; nesse estudo, F2, F3 e F4).

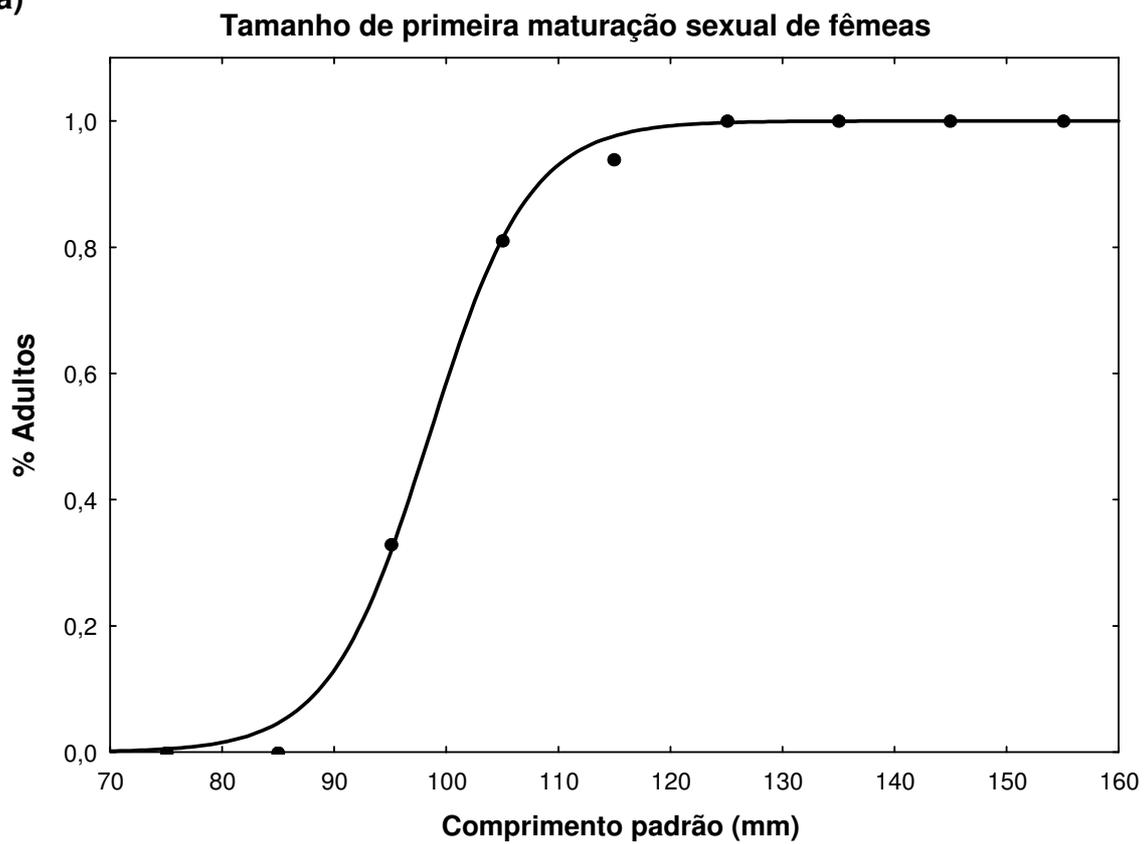
O  $L_{50}$  estimado para fêmeas de *S. aequifasciatus* foi de 98,4mm  $\pm$  0,38 dp (Figura 3.1.a), correspondendo a aproximadamente 63,9% do comprimento máximo registrado para fêmeas (154mm). Já para os machos, foi encontrado um valor de 95,8mm  $\pm$  0,86 dp (Figura 3.2.b), correspondendo a aproximadamente 61,8% do comprimento máximo registrado para machos da espécie (155mm), durante o período do estudo.

Segundo Agostinho *et al.* (1991), espécies de peixes tropicais parecem alcançar valores de  $L_{50}$  em torno de 40 a 50% de seu comprimento máximo. Os resultados apresentados acima não estão de acordo com essa generalização, apresentando valores acima de 60%, para ambos os sexos.

Crampton (1999) aponta que, em aquário, *S. aequifasciatus* se reproduz com cerca de 12 meses, com um comprimento padrão de aproximadamente 120mm. Por outro lado, o  $L_{50}$  conhecidamente pode apresentar variações, já que se trata de uma tática reprodutiva sob influência de variações ambientais e outras pressões como a da pesca.

Vazzoler (1996) discute a plasticidade dessa tática, informando que o  $L_{50}$  está intimamente relacionado ao crescimento, por meio de variações intraespecíficas espaciais e temporais, que estão relacionadas às condições ambientais prevalentes na região ocupada ou no período em que a população ficou submetida às mesmas. A autora ainda enfatiza a importância desse parâmetro para o entendimento da dinâmica populacional e conseqüentemente para uma boa administração de recursos pesqueiros. Lowe-McConnell (1999) também aponta a grande plasticidade que muitas espécies de peixes apresentam, podendo mudar a alocação dos recursos para crescimento ou reprodução, de acordo com as condições, tanto ambientais quanto sociais.

a)



b)

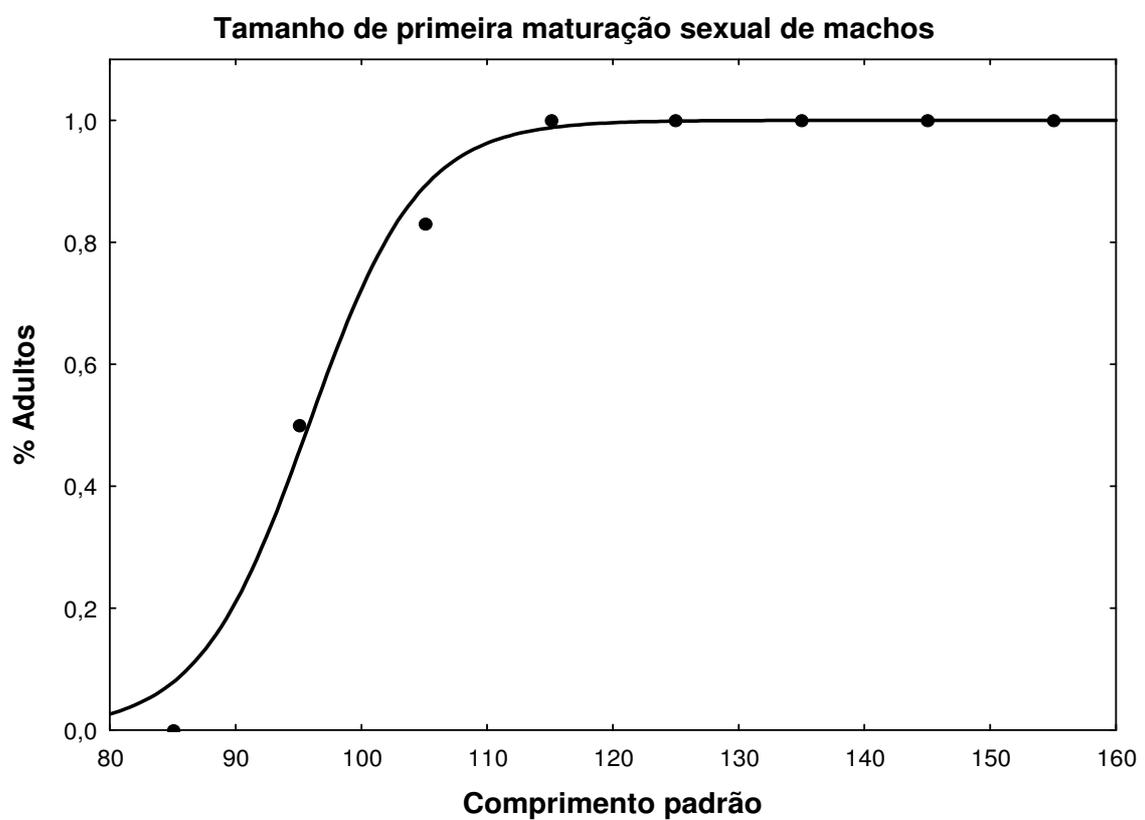


Figura 3.1. Comprimento médio de primeira maturação sexual (L<sub>50</sub>) de *S. aequifasciatus*, Fêmeas (a) e Machos (b).

### 3.3.3. Estimativa da fecundidade e tipo de desova

A partir da análise de 23 fêmeas de *S. aequifasciatus* em estágio de maturidade gonadal avançado (F3), foi estimada a fecundidade média de 1.490 ovócitos ( $\pm 304$  dp), com uma amplitude de 950 a 1.892. O diâmetro dos ovócitos variou de 0,1 a 1,4 milímetros. Os peixes utilizados para esta análise apresentaram um comprimento padrão médio de 134,59mm  $\pm 7,48$  dp (variando de 118 a 145mm) e um peso total médio de 141,22g  $\pm 24,26$ dp (variando de 90 a 185g).

A distribuição de freqüência de tamanho dos ovócitos de *S. aequifasciatus* mostrou dois grupos modais pronunciadamente definidos, sendo um de ovócitos de reserva (diâmetro  $\leq 0,4$ mm) e outro de ovócitos prontos para serem liberados (diâmetro  $\geq 0,9$ mm). Há, porém, entre os dois extremos, dois grupos modais pouco definidos (Figura 3.2.).

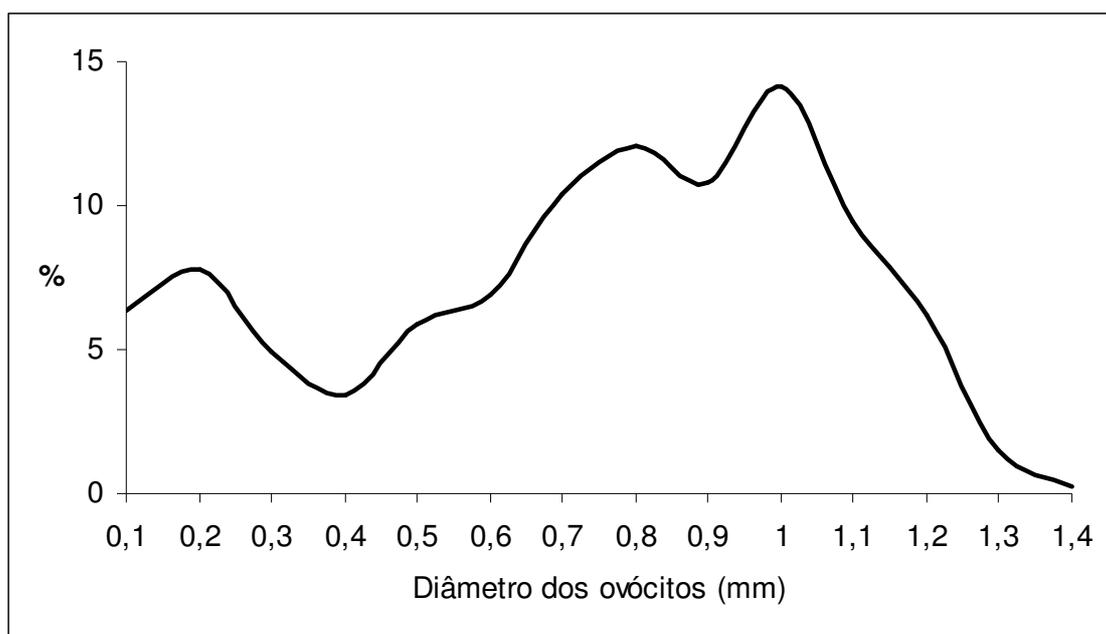


Figura 3.2. Frequência relativa dos diâmetros de ovócitos de 23 fêmeas de *S. aequifasciatus*.

Câmara (2004) define a desova de *S. discus* como sincrônica em mais de dois grupos, caracterizando uma desova do tipo parcelada. Porém esse estudo se deu em situação não natural, sendo os peixes mantidos em tanques. Sob essas condições, podemos considerar que os indivíduos não estavam expostos à grande gama de possíveis eventos ambientais que ocorrem na natureza, como a variação do ciclo hidrológico amazônico. Além deste fato,

Câmara (id. Ibid.) define o tipo de desova considerando fêmeas em todos os estádios de maturidade gonadal. No presente estudo, o tipo de desova foi definido tendo como base somente as fêmeas no estágio de maturação avançada (F3), dificultando a comparação segura dos dois resultados.

Foucher & Beamish (1980 apud Vazzoler 1996) descrevem a ocorrência, em *Merluccius productus* (Merlucciidae), de várias classes de diâmetros de ovócitos, porém com a desova do tipo total. Segundo os autores, o que ocorre é a desova do lote mais desenvolvido de ovócitos e a absorção dos demais. Em situação similar, Andrianov & Lisovenko (1983 apud Vazzoler, 1996) descreveram, para *Merluccius gayi peruanus*, a ocorrência de um “estacionamento” do grupo modal mais desenvolvido até que os demais grupos modais atingissem o amadurecimento completo, havendo então a eliminação conjunta de todos os ovócitos. Em ambos os casos há uma sugestão de desova parcelada, porém análises detalhadas mostram que a desova é do tipo total.

De acordo com o observado em *S. aequifasciatus* e os dados da literatura, pode-se inferir duas possíveis situações: 1) o lote de ovócitos maiores (com diâmetros de 0,9 a 1,4mm) é liberado, sendo o restante (com diâmetros de 0,4 a 0,9mm), exceto o lote de reserva (de 0,1 a 0,4) absorvido pelo organismo; ou 2) os ovócitos de diâmetros entre 0,9 e 1,4mm seriam retidos até o desenvolvimento daqueles de menor tamanho (entre 0,4 e 0,9mm) para serem eliminados conjuntamente (Andrianov & Lisovenko, 1983 apud Vazzoler, 1996).

Há, porém, uma terceira situação plausível para *S. aequifasciatus*, quando se leva em consideração o complexo comportamento reprodutivo da espécie e a dinâmica ambiental amazônica, do ponto de vista biótico (altos níveis de predação tanto de ovos como de larvas, jovens e adultos) e abiótico (como os conhecidos “repiquetes”). Neste caso vislumbra-se a liberação do último lote de ovócitos e os demais somente seriam liberados caso houvesse uma perda significativa dos ovos, larvas ou alevinos (o que é plausível, já que o cuidado parental prolongado observado nessa espécie permitiria uma avaliação do sucesso reprodutivo da primeira desova). Desta forma a fêmea ainda teria a possibilidade de aumentar as chances de sucesso reprodutivo em uma temporada de desova, por meio do amadurecimento rápido de um ou mais lotes de ovócitos ainda presentes no ovário. A energia investida no processo

reprodutivo, desde o desenvolvimento gonadal até o complexo comportamento territorial não seria perdida. Em caso de sucesso reprodutivo com a liberação do primeiro lote, os demais seriam absorvidos pelo organismo da fêmea.

Caso *S. aequifasciatus* apresentasse desova do tipo total “clássica”, após a eliminação de todos os ovócitos vitelogênicos maduros, a fêmea não teria mais chances de reverter o investimento energético da preparação para desova em caso de perda desta desova. A partir dessa observação, sugere-se que a espécie apresenta uma desova do tipo total, porém com essa peculiaridade.

Paiva & Nepomuceno (1989) apresentam dados sobre a reprodução em cativeiro do acará-açu (*Astronotus ocellatus*), onde retiradas sucessivas dos grupos de alevinos produzidos pelo casal resultava na ocorrência de novas desovas. Lowe-McConnell (1999) discute que o número de ninhadas de filhotes produzidas é dependente das condições ambientais, sendo que a produção em tanques é superior àquela em ambiente natural. A autora ainda acrescenta o fator social neste comportamento, onde a retirada de ninhadas dos aquários, em fase inicial, pode afetar a frequência da desova, como apresentado por Paiva & Nepomuceno (1989).

Welcomme (1985) e Vazzoler (1996) discutem a grande diversidade de habilidades reprodutivas (físicas e comportamentais) em peixes dulcícolas, adaptadas ao grande espectro de variações ambientais nos sistemas.

As correlações entre a fecundidade e o comprimento padrão e peso total foram consideradas para *S. aequifasciatus*. Em ambos os casos os níveis de correlação foram muito baixos ( $r^2 = 0,306$  para o comprimento e  $r^2 = 0,189$  para o peso). Existem evidências de que a fecundidade está mais relacionada ao comprimento do que ao peso do indivíduo, considerando que a fecundidade depende diretamente do tamanho da cavidade abdominal (Vazzoler, 1996). Uma das possibilidades para o ocorrido é que o formato discoidal do corpo do acará-disco representa outra relação, além da linear, com a fecundidade. Seriam necessárias medidas conjuntas de comprimento e altura do corpo para testar uma possível proporcionalidade.

Foi realizada uma análise de regressão entre os dados logaritmizados de peso (peso total, em gramas) e comprimento (comprimento padrão, em milímetros) de todos os exemplares capturados, a fim de se definir a relação

entre peso e comprimento para a espécie. Encontrou-se uma forte correlação entre os dados ( $y=0,000030175+3,150295x$ ;  $r^2= 0,91$ ;  $n= 1.590$ ) (Figura 3.3.).

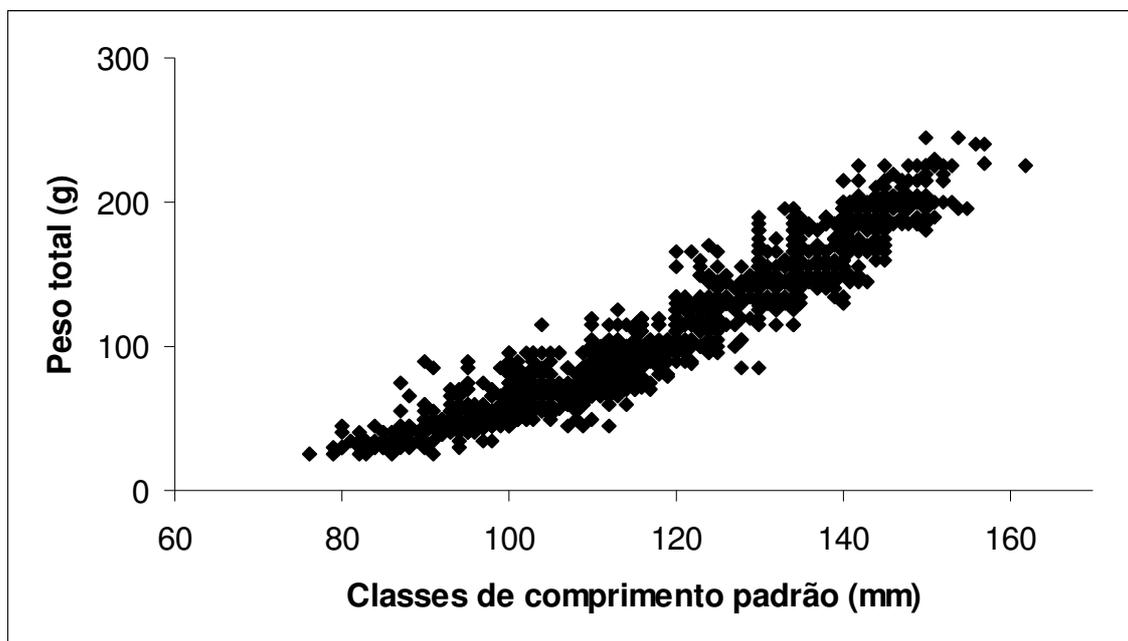


Figura 3.3. Relação entre peso (peso total) e comprimento (comprimento padrão) de *S. aequifasciatus*; dados logaritmizados;  $n= 1.590$  indivíduos.

A partir desse resultado, a relação poderá ser usada para a determinação do Fator de Condição dos peixes, temporal e espacialmente, para predições do peso em relação ao comprimento e vice-versa bem como para inferências do crescimento da espécie, temporal e espacialmente. Apesar de não ter sido capturados indivíduos de tamanhos pequenos e de não haver dados disponíveis sobre o  $L_{\infty}$  da espécie, entendemos que os dados apresentados representam bem a realidade da população amostrada.

Por fim, o conhecimento sobre fecundidade, tipo de desova, proporção sexual e tamanho de primeira maturação gonadal, entre outros, são de extrema importância para caracterizar a reprodução da espécie. As informações aqui apresentadas são importantes como contribuição para um entendimento e caracterização da reprodução do acará-disco, subsidiando informações que poderão ser úteis, em intervenções às ações exploratórias que causem impactos negativos e conseqüente insustentabilidade da atividade de exploração do recurso e visando uma exploração ecologicamente sustentável na RDS Piagaçu-Purus.

### 3.4. Referências bibliográficas

- Agostinho, A. A.; Hahn, N. S.; Agostinho, C. S. 1991. Ciclo reprodutivo e primeira maturação gonadal de fêmeas de *Hypostomus commersonii* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Loricariidae) no reservatório Capivari-Cachoeira, PR. *Revista Brasileira de Biologia*, 51(1): 31-37.
- Amadio, S. A. & Bittencourt, M. M. 2005. Táticas reprodutivas de peixes em ambientes de várzea na Amazônia Central. *In*: Renno, J. F.; García-Dávila, C.; Duponchelle, F.; Nuñez, J. (org) 2005. *Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía y Piscicultura. Comunicaciones del Primer Coloquio de la Red de Investigación sobre la Ictiofauna Amazónica*, Iquitos, Perú. P. 65-72.
- Cacho, M. S. R. F.; Chellappa, S.; Yamamoto, M. E. 2006. Reproductive success and female preference in the amazonian cichlid angel fish, *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein, 1823). *Neotropical Ichthyology*, 4(1): 87-91.
- Câmara, M. R.; Chellappa, S. 2000. Reprodução nas fêmeas do híbrido vermelho de tilápia, *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis mossambicus* (Osteichthyes: Cichlidae). *Revista de Ecologia Aquática Tropical*, 10: 77-83.
- Câmara, M. R. 2004. *Biologia Reprodutiva do Ciclídeo Neotropical Ornamental Acará-Disco, *Symphysodon discus* Heckel, 1840* (Osteichthyes: Perciformes: Cichlidae). Tese. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, São Paulo. 135pp.
- Chellappa, S.; Yamamoto, M. E.; Cacho, M. S. R. F. 1999a. Reproductive behaviour and ecology of two species of Cichlid fishes. *In*: Val, A. L. & Val, V. M. F. A. (eds.). *Biology of Tropical Fishes*. Manaus, INPA. 113-126pp.
- Chellappa, S.; Yamamoto, M. E.; Cacho, M. S. R. F.; Huntingford, F. A. 1999b. Prior residence, body size and the dynamics of territorial disputes between male freshwater angelfish. *Journal of Fish Biology*, 55: 1163-1170.
- Chellappa, S.; Câmara, M. R.; Verani, J. R. 2005. Ovarian Development in the Amazonian Red Discus, *Symphysodon discus*, Heckel (Osteichthyes: Cichlidae). *Brazilian Journal of Biology*, 65 (4): 609-616p.
- Crampton, W. G. R. 1999. Plano de Manejo Para o Uso Sustentável de Peixes Ornamentais na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. *In*: Queiroz, H. L. & Crampton, W. G. R. (eds.). *Estratégias para Manejo de*

- Recursos Pesqueiros em Mamirauá*. Sociedade Civil Mamirauá – MCT, CNPq. Brasília. 208pp.
- Kullander, S. O. 1997. *Crenicichia rosemariae*, a new species of pike cichlid (Teleostei, Cichlidae) from the upper Rio Xingu drainage, Brazil. *Ichthyol Explo Fresh*. 7 (3): 279-287.
- Kullander, S. O. 1998. A phylogeny and classification of the South American Cichlidae (Teleostei: Perciformes). *In*: Malabarba, L. R.; Reis, R. E.; Vari, R. P.; Lucena, Z. M.; Lucena, C. A. S. (Eds). *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. Editora da PUCRS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. p. 461-498.
- Lowe-McConnell, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 535 pp.
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the world*. John Wiley and Sons, Inc. New York, 4<sup>th</sup> edition. 601pp.
- Paiva, M. P. & Nepomuceno, F. H. 1989. On the reproduction in captivity of the oscar, *Astronotus ocellatus* (Cuvier), according to the mating methods (Pisces – Cichlidae). *Amazoniana*, X(4): 361-377.
- Simpson, A. C. 1951. The fecundity of the plaice. *Fisheries Investigation*. London, series 2, 17 (5):3-27.
- Vazzoler, A. E. A. M. 1996. *Biologia e reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá. Sociedade Brasileira de Ictiologia. São Paulo, São Paulo. 169pp.
- Welcomme, R. L. 1985. River Fisheries. FAO Fisheries. Technical Paper, 262: 330p.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, New Jersey. 663pp.

#### 4. Conclusões gerais

O presente estudo demonstrou o elevado grau do Conhecimento Ecológico Local (LEK) apresentado pelos pescadores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, sobre a pesca e aspectos ecológicos do acará-disco (*Symphysodon aequifasciatus*). Tal conhecimento resultou no desenvolvimento das técnicas de percepção de acarás-disco nos ambientes de pesca - utilizando-se de uma combinação entre o tato e a audição – e da construção de atratores de pesca (galhadas) para a captura dos peixes, resultando em um incremento na eficiência da pesca a ponto da antiga técnica ser completamente abandonada.

É evidente a falta de uma dinamização na cadeia produtiva da pesca de acarás-disco para o mercado de peixes ornamentais na área da Unidade de Conservação, bem como a carência de informações sobre armazenamento, transporte e sanitaridade dos peixes para não haver uma perda excessiva nas diferentes etapas do processo, agregando valor às comunidades da reserva.

A utilização de atratores de pesca mostrou-se extremamente eficiente para a captura de acarás-disco, apresentando também indícios para o potencial de sua utilização no manejo de espécies de interesse comercial em uma pequena escala, como no manejo de lagos com base comunitária.

Não foram encontrados padrões para a colonização de discos nas galhadas, o que pode representar: 1) uma característica da espécie (formação de agregações não homogêneas no ambiente); 2) resultado do histórico de pesca no local, onde grandes agregações podem ter sido capturadas, gerando a heterogeneidade da distribuição e abundância da espécie no local; ou 3) a não inclusão, em nosso estudo, de variáveis que poderiam elucidar possíveis padrões de colonização dos ambientes.

Foi iniciada uma avaliação da utilização de ramos de arazá (*Eugenia* sp., Myrtaceae) para a construção de atratores de pesca. Dados preliminares mostraram uma regeneração de 98% de 100 arbustos acompanhados. Porém, há a necessidade de se aprofundar esse estudo, para se avaliar a viabilidade da utilização desse recurso, sem que haja a transferência de impacto de uma atividade (a pesca) para outro componente do ecossistema (a vegetação).

De acordo com os parâmetros reprodutivos e populacionais avaliados, *S. aequifasciatus* apresentou uma fecundidade média de 1.490 ovócitos ( $\pm 304$

dp), com uma amplitude de 950 a 1.892. A proporção sexual foi de 1:1 para a população, porém apresentou significativamente mais machos a partir da classe 155mm. O comprimento de primeira maturação gonadal ( $L_{50}$ ) estimado para o acará-disco foi de  $98,4\text{mm} \pm 0,38$  dp para fêmeas e  $95,8\text{mm} \pm 0,86$  dp para machos. Cabe ressaltar que essas avaliações foram limitadas temporalmente, havendo a necessidade de se aprofundar esses estudos de forma a cobrir pelo menos um ciclo hidrológico completo.

Embora incompleto, desejamos que o presente trabalho possa contribuir para a construção de uma atividade de exploração sustentável do acará-disco na RDS-PP. Para isso, identificamos os sujeitos, conhecimentos e processos envolvidos na atividade; entendendo que assim haverá a possibilidade de se desenvolver sistemas de manejo sustentável a partir dos interesses e da capacidade de cada comunidade, respeitando suas diferenças e valorizando iniciativas endógenas locais. Somente assim é que teremos como resultado uma verdadeira gestão adaptativa, com sistemas gerenciais legitimados localmente.