

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE ÁGUA**  
**DOCE E PESCA INTERIOR**

**DINÂMICA DE PRODUÇÃO DE PEIXE ORNAMENTAL DO ALTO E  
MÉDIO RIO NEGRO**

**ARNOLD JOSE LUGO-CARVAJAL**

MANAUS-AM  
2010

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE ÁGUA**  
**DOCE E PESCA INTERIOR**

**DINÂMICA DE PRODUÇÃO DE PEIXE ORNAMENTAL DO ALTO E  
MÉDIO RIO NEGRO**

**ARNOLD JOSE LUGO-CARVAJAL**

**ORIENTADOR: Dr. ROSSEVAL GALDINO LEITE**

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

Fonte financiadora: CAPES

MANAUS-AM  
2010

## Ficha catalográfica

L951d Lugo-Carvajal, Arnold José  
Dinâmica de produção de peixe ornamental do alto e médio rio Negro / Arnold José Lugo-Carvajal --- Manaus: [s.n.], 2010.  
48 f.: il., color.

Dissertação (Mestrado) --- INPA, Manaus, 2010.  
Orientador: Rosseval Galdino Leite.  
Área de concentração: Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

1. Peixes ornamentais. 2. Peixes ornamentais - exportação. 3. Peixes ornamentais - pesca. I. Título

CDD 639.344

## Sinopse

**Sinopse:** Foi analisada a produção e exportação dos peixes ornamentais da região de Barcelos- Am, avaliando sua possível relação com o ciclo hidrológico.

**Palavras-chave:** Peixes ornamentais, exportação, pesca.

*Dedicado aos piabeiros.....*

## **Agradecimentos**

-Agradeço aos meus pais e familiares pelo amor e apoio permanentes mesmo de longe.

-Ao Professor Ning Labbish Chao e ao Projeto Piaba pela grande ajuda logística no meu mestrado e por ter fornecido o banco de dados para o análise.

-Ao Professor Rosseval Galdino Leite pela constante ajuda, amizade e suporte durante esses anos todos da minha vida na Amazônia, por me salvar nos momentos mais críticos do processo.

-Ao IBAMA por permitir a consulta do banco de dados de exportação de peixe ornamental.

-À querida e inesquecível Carminha por ter nos ajudado tanto a todos os alunos do BADPI, e também a Elany e a Dra. Angela Varella pela permanente disposição para nos ajudar.

-Ao pessoal do Laboratório de Ictiologia da UFAM

-À grande família de alunos, bolsistas, técnicos e pesquisadores do CPBA.

-À Nayara Tartari Soto pelo amor, assistência, motivação, suporte e broncas para eu conseguir finalmente fechar este ciclo da minha vida e seguir em frente.

-Aos amparadores intrafísicos e extrafísicos.

-À CAPES pela bolsa de estudos.

## Resumo

Este trabalho objetivou analisar as mudanças na produção de peixes ornamentais na área de Barcelos, principal local de comercialização dos peixes do alto e meio Rio Negro. Para isso foi realizado um levantamento dos embarques de peixes ornamentais no porto dessa cidade, por meio de uma revisão dos registros do acompanhamento permanente da produção e exportação local do Projeto Piaba na última década. A espécie predominante na produção pesqueira ornamental da região foi o cardinal (*Paracheirodon axelrodi*), contribuindo com 86% no período estudado. O resto de espécies conhecidas como variedade, contribuiu com 14%, mantendo uma produção relativamente estável ao longo dos anos. As espécies mais abundantes da variedade foram: *Hemigrammus bleheri* (23,7%), *Paracheirodon simulans* (22%), *Hyphessobrycon* sp. "rosacéu" (8,9%), *Carnegiella* spp. (7,4%), *Carnegiella marthae* (4,4%), *Apistogramma* spp. (4,1%), *Petitella georgiae* (4%), *Nannostomus eques* (3,9%), *Dicrossus filamentosus* (2,5%), *Hyphessobrycon socolofi* (1,7%), *Nannostomus marginatus* (1,4%), *Ancistrus cf. dolichopterus* (1,4%), *Nannostomus trifasciatus* (1,4%), *Hyphessobrycon copelandi* (1,3%), *Osteoglossum ferreirai* (1,2%) e *Hyphessobrycon erythrostigma* (1%). Encontrou-se evidência de que o ciclo hidrológico influenciou os valores de Produção Total Mensais e a sua composição, modificando a abundância das famílias. A influência na produção não foi determinante em todos os anos, isto sugere que em alguns anos outros fatores não medidos, como os comerciais, podem ter influenciado a produção em maior medida.

## Abstract

This study aimed to analyze the changes in the production of ornamental fish in the area of Barcelos, primary fish trade place of the high and middle Rio Negro. For this, a survey of ornamental fish's shipments in the local port was made, through a review of the permanent production and local exportation records of the Piaba Project over the past decade. The predominant species at local ornamental fisheries was the Cardinal Tetra (*Paracheirodon axelrodi*), it contributed with 86% during the studied time. The rest of species locally called as "variedade" contributed with 14%, and its production remained relatively stable along the years. The most abundant species of the "variedade" group were: *Hemigrammus bleheri* (23.7%), *Paracheirodon simulans* (22%), *Hyphessobrycon* sp. "rosaceu" (8.9%), *Carnegiella* spp. (7.4%), *Carnegiella marthae* (4.4%), *Apistogramma* spp. (4.1%), *Petitella georgiae* (4%), *Nannostomus eques* (3.9%), *Dicrossus filamentosus* (2.5%), *Hyphessobrycon socolofi* (1.7%), *Nannostomus marginatus* (1.4%), *Ancistrus* cf. *dolichopterus* (1.4%), *Nannostomus trifasciatus* (1.4%), *Hyphessobrycon copelandi* (1.3%), *Osteoglossum ferreirai* (1.2%) and *Hyphessobrycon erythrostigma* (1%). Evidence was found about the hydrological cycle influenced the Monthly Total Production values and its composition, modifying the abundance of families. The influence was not decisive for all the years production, it suggests that in some years other unmeasured factors like trading factors could influenced the production in a bigger way.

## Sumário

Lista de Figuras .....	2
Lista de Tabelas .....	3
1. Introdução .....	4
2. Objetivos.....	8
2.1 Objetivo geral.....	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3. Material e Métodos.....	8
3.1 Área de estudo.....	8
3.2 Coleta de dados .....	10
3.3 Análise de dados.....	11
3.3.1 Produção de peixes ornamentais na região .....	11
3.3.2 Comercialização e exportação do recurso.....	11
3.3.3 Ciclo hidrológico .....	11
4. Resultados e Discussão.....	12
4.1 Produção de peixes ornamentais na região .....	12
4.2 Comercialização e exportação do recurso.....	20
4.3 Ciclo Hidrológico.....	29
5. Considerações Finais:.....	34
6. Referências bibliográficas .....	36
7. Anexos.....	43

## Lista de Figuras

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo (Fonte: Projeto Piaba).....	9
Figura 2. Porcentagem de Cardinal e Variedade na produção de peixes ornamentais de Barcelos de 1998-2008. ....	13
Figura 3. Produção Total Anual de peixe ornamental da região de Barcelos entre 1998 e 2008. ....	14
Figura 4. Produção Total das Safras de peixe ornamental da região de Barcelos entre 1998 e 2008. ....	15
Figura 5. Mudanças do número de espécies registradas anualmente na produção região de Barcelos entre 1998 e 2008. ....	18
Figura 6. Número de Piabeiros-Intermediários e Rios-Tributarios registrados entre 1998 e 2008 em Barcelos. ....	21
Figura 7. Quantidade da produção destinada às principais empresas em Manaus desde Barcelos entre 2000 e 2008. ....	22
Figura 8. Número de espécies nos totais de exportação do Estado do Amazonas reportados pelo IBAMA, entre 2002 e 2008. ....	26
Figura 9. Exportações de peixe ornamental do Estado do Amazonas e a Média do valor anual do dólar entre 2003 a 2008.....	26
Figura 10. Produção Total Anual de Barcelos e exportações declaradas de peixes ornamental do Estado do Amazonas e o Brasil do IBAMA e SECEX, entre 1998 e 2008..	27
Figura 11. Exportações de peixe ornamental dos principais países e do Brasil entre 1978 e 2006 (FAO, 2007). ....	28
Figura 12. Produções Totais Mensais e o Nível do Rio Negro em Barcelos entre 1998 e 2008. ....	29
Figura 13. Distribuição dos registros das ordens nos quatro períodos hidrológicos de Barcelos entre 1998 a 2008. ....	31
Figura 14. Distribuição das principais famílias na produção de Barcelos entre 1998 a 2008, nos quatro períodos hidrológicos.....	32
Figura 15. Análise Multivariada Cluster com o índice de Morisita dos dados de produção de Barcelos por famílias e o cardinal com os períodos hidrológicos. ....	34

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Informações coletadas no porto de Barcelos durante o embarque de peixes ornamentais e o método de coleta utilizado.....	10
Tabela 2. Produção Total Mensal de peixe ornamental de Barcelos entre os anos 1998 a 2008, expressado em milhões de peixes.....	13
Tabela 3. Produção Total Anual de Barcelos entre 1998 e 2008 e o aporte do cardinal e a variedade, expressado em milhões de peixes. ....	14
Tabela 4. Aporte das ordens de peixes na Produção Total de peixes e na Variedade de Barcelos entre 1998-2008.....	16
Tabela 5. Aporte das ordens e famílias de peixes na Produção Total de peixes e na Variedade de Barcelos entre 1998-2008.....	16
Tabela 6. Aporte das famílias de peixes em número de espécies na Produção Total de peixes de Barcelos entre 1998 e 2008. ....	19
Tabela 7. Aporte das principais famílias em quantidade de peixes na variedade de Barcelos entre 1998 e 2008. ....	19
Tabela 8. Número de Piabeiros-Intermediarios, Rios-Tributarios e Empresas que participaram de 1998 a 2008 em Barcelos.....	21
Tabela 9. Aporte das ordens em quantidade de peixes nos totais de exportação do Estado do Amazonas reportados pelo IBAMA entre 2002 e 2008. ....	23
Tabela 10. Aporte das famílias em quantidade de peixes nos totais de exportação do Estado do Amazonas reportados pelo IBAMA, entre 2002 e 2008. ....	24
Tabela 11. Aporte das famílias em número de espécies nos totais de exportação do Estado do Amazonas reportados pelo IBAMA, entre 2002 e 2008. ....	25
Tabela 12. Distribuição nos quatro períodos hidrológicos de cada ordem em Barcelos entre 1998-2008.....	31
Tabela 13. Distribuição das famílias da produção de Barcelos entre 1998 a 2008, nos quatro períodos hidrológicos. ....	33

## 1. Introdução

O mercado de aquários (*aquarium trade*) é uma indústria mundial, que abrange a comercialização de grande variedade de animais e vegetais aquáticos, provenientes de diversos locais do mundo; assim como de todo tipo de acessórios para a sua manutenção em cativeiro por aquarofilistas e a sua exposição em aquários públicos.

Essa indústria cresceu consideravelmente durante os últimos 35 anos (Prang, 2007). Estima-se que este mercado em 1971 valia US\$4 bilhões, aumentando a US\$7,2 bilhões em 1986 (Andrews, 1992) e a US\$15 bilhões em 1996 (Dawes, 2001).

Os peixes representam só uma fração da indústria global, correspondendo a aproximadamente 3% (Watson, 2000). No entanto, estima-se que o comércio global de peixes de aquário gerou US\$3 bilhões em vendas de varejo em 1999 (Olivier, 2001).

Aproximadamente 90 a 95% dos peixes ornamentais comercializados no mundo procedem de criação em cativeiro, ao passo que o restante corresponde às capturas na natureza (Dawes, 2001). Entre estes últimos, 4 a 10% são de origem marinha e 90 a 96% são de origem dulcícola (Olivier, 2001).

Entre os abastecedores mundiais de peixes ornamentais destaca-se a bacia amazônica (Moreau & Coomes, 2007), sendo que a maioria da exportação é oriunda da Colômbia, Peru e Brasil (Gerstner *et al.*, 2006). Segundo Prang (2007), entre estes países, a Colômbia é o principal exportador da América do Sul com participação de 46% nas exportações da região, seguida pelo Peru com 30% e pelo Brasil com 23%. No entanto, a produção total do Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru e Venezuela juntos, representa cerca de 6% do valor total das exportações de peixes ornamentais do mundo.

Os principais mercados nessa indústria são o europeu, norte americano e asiático, sendo representados por países industrializados como: Estados Unidos da América (17%), Alemanha (8%), Reino Unido (7%), Japão (7%), e França (6%) (Prang, 2007). Apesar das oscilações nas importações ocorrentes de ano em ano, a porcentagem de importação de peixe ornamental tem permanecido relativamente estável desde 1976 (Prang, 2007).

O Brasil representa 1% do volume de peixes ornamentais exportados no mundo. O Estado do Amazonas contribui aproximadamente com 60% das exportações do país, enquanto que o Pará com 30%, e o volume restante por vários estados (Lacerda, 2005). A região do alto e médio Rio Negro é a maior área de pesca de peixe ornamental do Estado do Amazonas, contribuindo com mais de 60% da renda do município de Barcelos (Prang, 2004). Em 1998, mais de 20 milhões de peixes vivos eram exportados anualmente na região, gerando cerca de US\$2,2 milhões para a economia do Estado (Chao, 2001).

Diversos autores consideram a pesca de peixes ornamentais uma atividade extrativa sustentável, chave no auxílio para a diminuição da pobreza, especialmente para comunidades tradicionais (Watson, 2000; Chao, 2001; Fooså, 2007; Prang, 2007). Também sendo considerada uma ferramenta para a conservação das florestas tropicais evitando outras atividades extrativas ambientalmente prejudiciais (Watson, 2000; Chao, 2001; Fooså, 2007; Prang, 2007). Segundo Prang (2001) existem afirmações de autores sobre um suposto declínio de estoques pesqueiros em função da exploração em algumas regiões, mas não são fundamentadas em dados primários sobre a situação dos estoques, no número de pescadores ou nas variações ambientais que afetam os estoques de peixes ornamentais.

No médio e alto Rio Negro a pesca ornamental ocorre há 50 anos. Aproximadamente 1000 famílias estão envolvidas ativamente na cadeia produtiva, na

captura e transporte de peixes, e possivelmente 80% da população da região têm alguma relação econômica com o mercado (Prang, 2001).

A cidade de Barcelos tradicionalmente tem sido o principal local de comercialização e transporte dos peixes ornamentais do médio e alto Rio Negro. No porto da cidade os peixes são embarcados dentro de caçapas (bacias plásticas), as quais são organizadas em várias fileiras que geralmente ocupam uma área significativa do espaço de carga nos barcos. Estes barcos, denominados recreios, realizam a rota Barcelos-Manaus-Barcelos uma a duas vezes por semana (Chao *et. al.*, 2001).

A pesca na região é realizada principalmente no período de agosto a abril (período de safra), pois, de maio a julho é suspensa a pesca do Cardinal (*Paracheirodon axelrodi*) por disposição do IBAMA (Portaria No. 28/1992). Neste período os piabeiros (nome local dos pescadores de peixe ornamental) recebem um seguro desemprego.

Atualmente é permitida a comercialização de aproximadamente 180 espécies de peixes ornamentais de água doce no Brasil (Instrução Normativa MMA N° 203/2008), além de ser permitida a exploração pelo sistema de quotas de seis espécies de arraia (*Potamotrygon* spp.) (Instrução Normativa MMA N°204/2008).

A cadeia de produção e comercialização de peixes ornamentais está organizada de maneira geral pelos seguintes elos: piabeiros, intermediários, exportadores, importadores, atacadistas, lojistas e consumidores finais (aquarofilistas e aquários públicos) (Chao *et. al.*, 2001).

No final da cadeia os consumidores finais decidem comprar determinada espécie de peixe. As preferências parecem mudar no tempo e é possível que estejam determinadas por tendências de consumo provavelmente influenciadas por publicações especializadas (websites, revistas e livros de aquários). Alguns exemplos de mudança nas preferências de consumo são: o surgimento de interesse pelos bodós (família Loricariidae) na década de 1980, o ressurgimento da procura das variedades selvagens de acará-disco (*Symphysodon* spp.) no final da década de 1990; e, mais recentemente, as exigências de informação do tributário e local de pesca específico dos peixes, especialmente por parte dos compradores

de *Apistogramma* spp. (N. L. Chao, comunicação pessoal). No entanto, se desconhece como estas mudanças nas preferências de consumo dos compradores finais afetam a produção de peixes ornamentais no Rio Negro, ou se as possíveis mudanças na produção são determinadas principalmente por fatores ambientais.

Apesar do evidente valor do comércio de peixes ornamentais na região amazônica, as informações existentes sobre a sua importância na economia e os impactos produzidos desde o ponto de vista da conservação são limitadas (Moreau & Coomes, 2007), ressaltando-se especialmente a carência de estudos de monitoramento da atividade na produção e a comercialização (Anjos *et al.*, 2007). As estatísticas pesqueiras existentes estão limitadas ao recurso pesqueiro de consumo (Batista *et al.*, 2004) e os dados oficiais são provenientes de registros de exportação preenchidos pelos exportadores, os quais não permitem o entendimento da produção ao nível local.

Vários fatores ameaçam a permanência da Amazônia brasileira no mercado mundial como o fato que muitas das espécies amazônicas estão sendo reproduzidas em cativeiro em outros locais do mundo (países asiáticos, República Tcheca, Israel, EUA) concorrendo com os peixes oriundos da pesca (Prang, 2007). Outros países amazônicos (com uma menor área de exploração disponível) possuem vantagens comerciais e de exploração pesqueira, pelo fato de terem uma maior flexibilidade na normatividade e maiores facilidades de transporte em relação aos produtores brasileiros (Huanqui, 2005; Sanabria, 2005). Adicionalmente, existe também o problema do contrabando de peixes ornamentais proibidos no Brasil para os países vizinhos (Pereira, 2005).

Por isso, ressalta-se a necessidade de um maior entendimento da dinâmica da produção e exportação de peixes ornamentais na Amazônia. Estas informações poderão subsidiar a tomada de decisões em benefício da sustentabilidade ambiental da exploração

(Anjos *et al.*, 2007) e da manutenção da região como concorrente no mercado mundial de aquários (Prang, 2007).

Neste contexto, este trabalho apresenta uma análise da produção de peixe ornamental na região do Alto e Médio Rio Negro, por meio de um levantamento do histórico do embarque de peixes ornamentais no porto da cidade de Barcelos – AM e a sua exportação na última década. Espera-se que estas informações possam subsidiar na tomada de decisões e na gestão da pesca ornamental da região.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo geral**

Fornecer subsídios para a gestão da pesca ornamental no alto e médio Rio Negro, por meio de uma análise da dinâmica de produção e exportação deste recurso de 1998 a 2008 e a sua relação com o ciclo hidrológico.

### **2.2 Objetivos específicos**

Analisar as mudanças na composição e produção de peixes ornamentais comercializados em Barcelos e a sua exportação na última década.

Analisar se existe relação do ciclo hidrológico anual com a produção de peixes ornamentais na região do alto e médio Rio Negro.

## **3. Material e Métodos**

### **3.1 Área de estudo**

A área de estudo compreende o alto e médio Rio Negro que, neste trabalho, refere-se à área de influência dos municípios de Barcelos e Santa Isabel do Rio Negro, localizados

no norte do Amazonas, onde se localizam as principais áreas de pesca de peixe ornamental da região. Entre as principais comunidades rurais da região dedicadas à pesca deste recurso destacam-se: Caicubi e Caju no Rio Jufariz, Daracué no Rio Itu, Floresta e Santa Rita no rio Ereré e Ponta da Terra no rio Cuiuni. Nestes afluentes estão concentradas áreas de pesca tradicionais de espécies como o cardinal (*Pacheirodon axelroldi*) e o rodóstomo (*Hemigrammus bleheri*) e está concentrada uma parcela significativa do esforço de pesca (Figura 1).

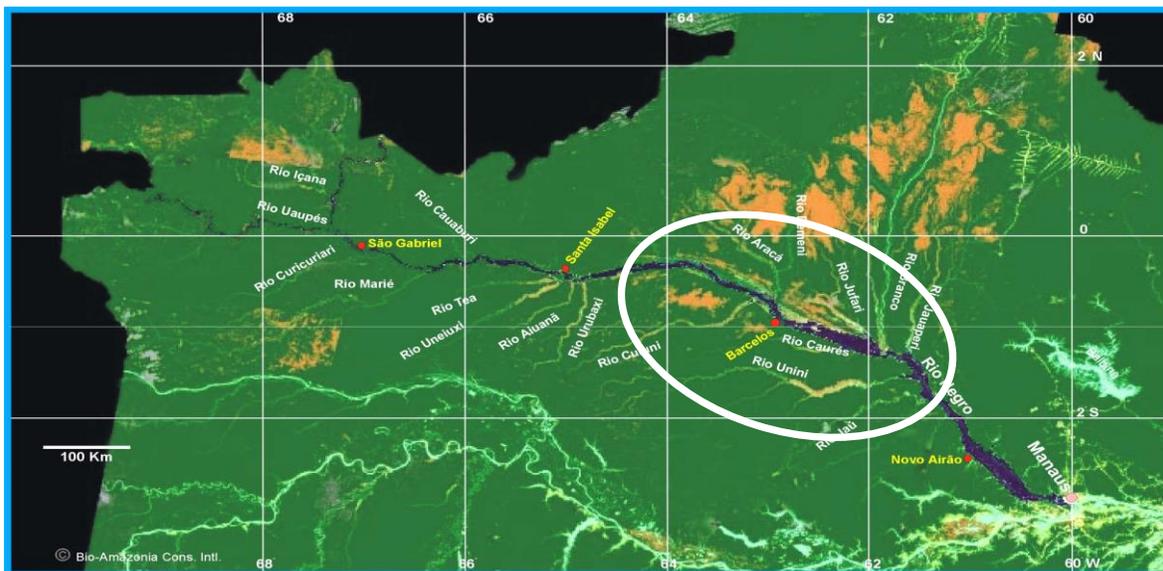


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo (Fonte: Projeto Piaba).

A cidade de Barcelos é o principal local de comercialização e transporte do recurso para a cidade de Manaus. A sede do município está localizada na margem direita do Rio Negro nas coordenadas geográficas: 0°58'1'' N e 62°56' W, possuindo uma população de 24.197 pessoas, sendo 32,8% moradoras na área urbana e o 67,2% na área rural (IBGE, 2008). A região apresenta uma temperatura média entre 20° e 38°C e um índice pluviométrico médio de 2.286,2 mm/ano, caracterizado pela sazonalidade. A época de

cheia geralmente corresponde aos meses de junho a agosto, mês no qual se inicia o período de pesca ornamental na região, que se desenvolve principalmente durante a vazante e a seca até o começo da enchente no mês de abril (Suárez-Mutis & Coura, 2007).

### 3.2 Coleta de dados

Os dados de produção da região do alto e médio Rio Negro foram coletados no porto da cidade de Barcelos – AM, entre 1998 e 2008. Estes dados foram registrados, pelo Projeto Piaba (Universidade Federal do Amazonas – UFAM e Bio-Amazonia Conservation International), no porto desta cidade, antes do embarque dos peixes nos barcos-recreios que efetuam o transporte destes de Barcelos até Manaus (Tabela 1).

Tabela 1. Informações coletadas no porto de Barcelos durante o embarque de peixes ornamentais e o método de coleta utilizado.

TIPO DE INFORMAÇÃO	OBSERVAÇÃO OU CONTAGEN	ENTREVISTA
Nome do Barco	X	
Data e hora de embarque	X	
Espécies embarcadas	X	X
Núm. de peixes/caçapa de cada espécie	X	X
Núm. de caçapas/espécie	X	X
Nome do Intermediário ou Piabeiro.		X
Nome da Empresa-Destino em Manaus		X
Nome do Tributário de origem dos peixes		X

Os dados de exportação de peixes ornamentais do Estado do Amazonas entre os anos 2002 e 2007 foram obtidos por meio da revisão dos registros de exportação do IBAMA preenchidos pelas firmas exportadoras em Manaus antes do transporte dos peixes, e dos registros eletrônicos dessa entidade.

Os dados totais de exportação brasileira de peixes ornamentais foram obtidos do Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior - ALICEWeb, da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) (<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>).

As cotas médias mensais do Rio Negro em Barcelos foram obtidas nas séries históricas (código da estação: 14480002) do sistema de informação hidrológica disponibilizado na página web do Serviço Geológico do Brasil e a Agência Nacional de Águas (<http://www.ana.gov.br>).

### **3.3 Análise de dados**

#### **3.3.1 Produção de peixes ornamentais na região**

A partir dos dados de embarque em Barcelos foi calculada a Produção Total Mensal (**PTM**) o que corresponde ao número total de peixes embarcados durante o mês. A soma de todas as PTM de um ano corresponde a Produção Total Anual (**PTA**) ou número total de peixes embarcados durante esse ano.

Em face da elevada participação, em volume, do cardinal (*P. axelrodi*) na série histórica de dados, foi decidido calcular a PTM do cardinal (PTMc) e das outras espécies conhecidas como “variedade” (PTMv) separadamente.

Foi determinado o aporte de cada uma das ordens e famílias na produção anual e sua variação em quantidade e número de espécies no período estudado.

#### **3.3.2 Comercialização e exportação do recurso**

Foram comparados os registros de exportação local com os dados de exportação obtidos no IBAMA (2002 e 2007) para o Estado do Amazonas, e com os totais de exportação reportados pela Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) para o Estado e o Brasil, em número de espécies e quantidade de peixes, considerando o aporte das ordens e famílias.

#### **3.3.3 Ciclo hidrológico**

Foi identificado o período hidrológico para cada um dos meses do período estudado, usando o método proposto por Bittencourt e Amadio (2007), onde os limites da enchente e

vazante foram definidos pelas médias das cotas máximas e mínimas anuais de toda a série histórica disponível, somando ou descontando o desvio padrão de todo o grupo de dados, definindo para este estudo as cotas de 3 e 8 metros como os limites da vazante e da enchente, respectivamente, para a área de estudo.

Com o propósito de verificar a influência do ciclo hidrológico na produção de peixes ornamentais da região, foi realizado um teste de Correlação Linear de Pearson com um nível de significância de 5%, comparando os dados de cotas mensais do Rio Negro em Barcelos e os dados de PTM, PTMc e PTMv, correspondentes a toda a série de dados da década e também de cada ano separadamente (Zar, 1999). No caso dos meses em que não houve registro da produção devido a não tomada de dados ou defeso, os dados foram estimados considerando a tendência de aumento ou diminuição na série temporal, usando a média entre o dado anterior e o seguinte. As correlações foram realizadas com o software BioEstat 5.0.

Com o intuito de analisar a influência do ciclo hidrológico na composição de espécies, foram calculados os aportes de cada grupo de peixes nos registros, para cada período hidrológico. Foi realizado uma análise de agrupamento Cluster com o índice de Morisita, descartando as espécies com dois ou menos registros. As análises foram realizadas com o software Past 1.93.

## **4. Resultados e Discussão**

### **4.1 Produção de peixes ornamentais na região**

Entre Abril de 1998 e Dezembro de 2008 foi registrado o embarque de 376,7 milhões de peixes ornamentais no porto da cidade de Barcelos, onde 86% (323,1 milhões) correspondem a embarques de uma única espécie o cardinal (*Paracheirodon axelrodi*) e 14% (53,6 milhões) correspondem às espécies de peixes restantes ou variedade (Figura 2), aproximadamente 96 espécies, número subestimado devido ao fato de que muitos registros aparecem somente até nível de gênero ou de família em alguns casos, sendo que o número real de espécies exportadas de Barcelos pode ser bem maior.

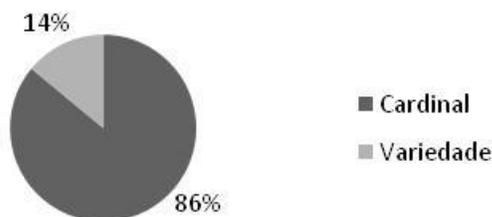


Figura 2. Porcentagem de Cardinal e Variedade na produção de peixes ornamentais de Barcelos de 1998-2008.

A Produção Total Anual (PTA) de Barcelos nos últimos anos teve sua máxima nos anos de 2000 e 2001 com 60,2 e 53,9 milhões de peixes ornamentais exportados respectivamente, e a sua mínima nos anos 1998 e 2006 os dois com aproximadamente 18,5 milhões de peixes, sendo esse o valor mínimo entre as produções anuais antes e depois do maior pico produtivo do ano 2000 (Tabela 3). A produção apresentou um crescimento anual de aproximadamente 80% desde 1998 a 2000, começando a decrescer a partir desse ano aproximadamente 17% anual até 2006, onde apresenta de novo um crescimento rápido de 83% até 2007 e de 7% até 2008, definindo-se assim três momentos principais, duas fases de crescimento (1998-2000 e 2007-2008) e uma fase de decrescimento (2001-2006) (Figura 3).

Tabela 2. Produção Total Mensal de peixe ornamental de Barcelos entre os anos 1998 a 2008, expressa em milhões de peixes.

PTM	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	PTA
1998	-	-	-	0,60	0,78	0,12	0,60	<b>5,56</b>	4,21	3,16	1,97	1,50	<b>18,50</b>
1999	2,17	2,78	3,37	2,00	0,97	0,33	2,23	3,30	<b>6,85</b>	3,08	5,20	3,14	<b>35,43</b>
2000	2,98	3,84	6,47	4,83	2,24	0,23	2,89	4,36	<b>13,49</b>	5,43	9,13	4,73	<b>60,62</b>
2001	8,86	6,68	5,95	4,71	0,51	0,34	0,65	4,93	4,93	<b>6,82</b>	4,59	5,02	<b>53,99</b>
2002	3,76	2,82	4,35	4,95	1,69	-	0,56	4,61	<b>8,06</b>	3,84	1,58	2,33	<b>38,55</b>
2003	1,43	2,87	4,57	3,20	2,94	0,23	0,24	1,68	<b>4,72</b>	2,76	1,83	4,26	<b>30,73</b>
2004	4,15	4,59	<b>5,30</b>	1,87	1,29	0,14	0,92	2,81	<b>5,26</b>	0,69	-	-	<b>27,01</b>
2005	0,89	1,81	<b>5,42</b>	2,16	0,42	-	0,48	1,70	2,50	1,58	3,16	1,83	<b>21,96</b>
2006	0,23	2,62	1,98	1,61	0,46	-	0,17	2,00	<b>5,12</b>	1,65	1,32	1,31	<b>18,48</b>
2007	-	5,83	6,39	4,82	0,81	0,03	-	4,83	5,01	<b>6,15</b>	-	-	<b>33,87</b>
2008	2,86	5,03	4,71	4,57	0,82	0,17	0,16	<b>5,70</b>	3,81	3,47	5,34	1,70	<b>38,35</b>

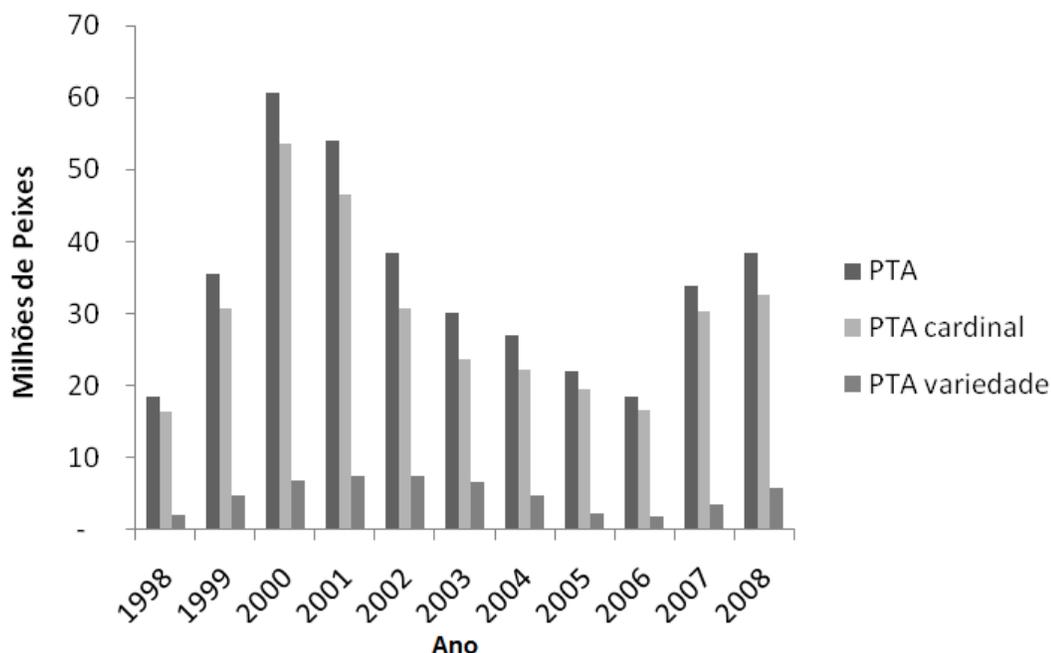


Figura 3. Produção Total Anual de peixe ornamental da região de Barcelos entre 1998 e 2008.

Tabela 3. Produção Total Anual de Barcelos entre 1998 e 2008 e o aporte do cardinal e a variedade, expressado em milhões de peixes.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
PTA variedade	2,1	4,7	6,9	7,5	7,5	6,6	4,8	2,3	1,9	3,5	5,8	53,6
PTA cardinal	16,4	30,7	53,7	46,5	30,8	23,6	22,3	19,6	16,6	30,4	32,5	323,1
PTA	18,5	35,4	60,6	54,0	38,3	30,2	27,0	22,0	18,5	33,9	38,4	376,7

O grande aporte do cardinal (*P. axelrodi*) na produção de Barcelos ao longo dos anos determinou a tendência da produção total; no entanto, o aporte da variedade é relativamente constante no período entre 11% e 22% da produção total, e seu maior período de aporte correspondeu aos anos 2000 (20%), 2001 (22%), e 2002 (18%).

Organizando os dados em períodos de safra (desde agosto do primeiro ano até abril do ano seguinte) foi observado um comportamento um pouco diferente (Figura 4), forma-se um segundo momento de crescimento na safra 2003-2004, efeito causado pela soma dos períodos final do ano 2003 e inicial de 2004 que foram os mais produtivos desses anos. A safra mais produtiva foi a de 2000-2001 onde foram exportados 64,8 milhões de peixes, refletindo o grande pico de produção anual do ano 2000. A safra menos produtiva foi a de 2004-2005 onde foram exportados 9,8 milhões de peixes e onde também se observa um efeito de diminuição por causa da soma dos dois períodos de menor produtividade desses

dois anos. No entanto, também apresenta uma tendência de crescimento ao final da série temporal até a safra 2007-2008, similar ao observado com os dados organizados anualmente.

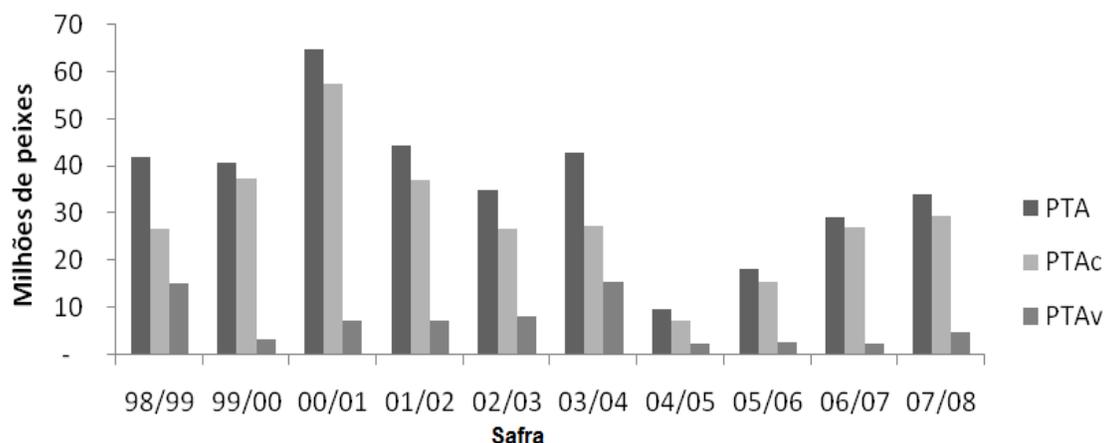


Figura 4. Produção Total das Safras de peixe ornamental da região de Barcelos entre 1998 e 2008.

Historicamente o cardinal (*P. axelrodi*), tem sido o principal componente das exportações de peixe ornamental do Estado do Amazonas, aportando 84% das exportações entre 1976 e 1983 (Corrêa, 1984), 82% entre 1996 a 1999 (Souza, 2001) e 68% entre 2002 e 2008 (IBAMA, s/d).

As 96 espécies registradas estão distribuídas em 8 ordens e 23 famílias de peixes. O número total de peixes produzidos (PTA) esteve dominado por indivíduos da ordem Characiformes com 97,68%, considerando o aporte do cardinal (*P. axelrodi*), sendo que sem os dados dessa espécie a ordem aporta somente 11,91% do total, seguida pela ordem Perciformes com 1,24% e o restante 1,08% pelas ordens Siluriformes, Osteoglossiformes, Myliobatiformes, Gymnotiformes, Cyprinodontiformes e Pleuronectiformes juntas (Tabela 4).

No grupo da variedade a ordem Characiformes foi a mais abundante com 83,67% da produção, seguido pelas ordens: Perciformes com 8,73%, Siluriformes com 5,51% e Osteoglossiformes com 1,9%; as 4 ordens restantes Myliobatiformes, Gymnotiformes, Cyprinodontiformes e Pleuronectiformes aportam apenas 0,19% (Tabela 4). As três primeiras ordens: Characiformes, Perciformes e Siluriformes, correspondem também às

ordens mais abundantes na Amazônia (Lowe-McConnell, 1987), pelo qual, a sua abundância natural pode estar influenciando a sua importância na produção.

Tabela 4. Aporte das ordens de peixes na Produção Total e na Variedade de Barcelos entre 1998-2008.

<b>Ordens</b>	<b>Quantidade de peixes</b>	<b>% na Variedade</b>	<b>% no Total</b>
Characiformes	367,975,768	-	97,68%
Characiformes (sem o cardinal)	44,862,567	83,67%	11,91%
Perciformes	4,678,834	8,73%	1,24%
Siluriformes	2,955,541	5,51%	0,78%
Osteglossiformes	1,020,464	1,90%	0,27%
Myliobatiformes	49,452	0,09%	0,01%
Gymnotiformes	43,103	0,08%	0,01%
Cyprinodontiformes	10,300	0,02%	0,003%
Pleuronectiformes	44	0,0001%	0,00001%
<b>Total</b>	<b>376,733,956</b>		<b>100%</b>

Entre as 23 famílias de peixes temos que Characidae contribuiu com 94,74% do total, sendo principalmente pelo aporte do cardinal, pois as espécies restantes dessa família contribuem somente com 8,99%. Os dados somados das famílias Gasteropelecidae, Cichlidae, Lebiasinidae, Loricariidae e Callichthyidae constituem 5,07% e 0,19% é o aporte das 17 famílias restantes. Na variedade também Characidae é a principal família com 63%, seguida por Gasteropelecidae (12,24%), Cichlidae (8,17%), Lebiasinidae (8,07%), Loricariidae (3,25%), Callichthyidae (2,05%), Osteoglossidae (1,9%) e as 16 famílias restantes aportam somente 1,18% (Tabela 5).

Tabela 5. Aporte das ordens e famílias de peixes na Produção Total de peixes e na Variedade de Barcelos entre 1998-2008.

<b>Famílias</b>	<b>Quantidade de peixes</b>	<b>% na Variedade</b>	<b>% no Total</b>
Characidae com cardinal	356,901,646	-	94,74%
Characidae (sem o cardinal)	33,851,910	63,13%	8,99%
Gasteropelecidae	6,562,510	12,24%	1,74%
Cichlidae	4,378,994	8,17%	1,16%
Lebiasinidae	4,329,337	8,07%	1,15%
Loricariidae	1,741,498	3,25%	0,46%
Callichthyidae	1,101,280	2,05%	0,29%
Osteoglossidae	1,020,464	1,90%	0,27%

Anostomidae	300,210	0,56%	0,08%
Auchenipteridae	97,021	0,18%	0,03%
Crenuchidae	60,200	0,11%	0,02%
Potamotrygonidae	49,452	0,09%	0,01%
Chilodontidae	49,270	0,09%	0,01%
Apteronotidae	42,186	0,08%	0,01%
Doradidae	10,882	0,02%	0,003%
Poeciliidae	10,300	0,02%	0,003%
Hemiodontidae	8,700	0,02%	0,002%
Cetopsidae	2,810	0,01%	0,001%
Pimelodidae	1,550	0,003%	0,0004%
Sternopygidae	917	0,002%	0,0002%
Aspredinidae	500	0,001%	0,0001%
Polycentridae	190	0,0004%	0,0001%
Acestrorhynchidae	80	0,0001%	0,00002%
Achiridae	44	0,0001%	0,00001%
<b>Total</b>	<b>376,733,956</b>		<b>100%</b>

Em média cada ano apresentou 42 espécies, sendo que o ano com maior número de espécies foi 2001 com 65 e, o ano com menor número foi 2006 com 21 do total das 96 espécies registradas. Existe um comportamento crescente do número de espécies em três momentos: 1998 a 2001, 2002 a 2003 e 2006 a 2008; e dois momentos de comportamento decrescente: 2001 a 2002 e 2003 a 2006 (Figura 5). É importante observar que as mudanças do número de espécies refletem, em termos gerais o comportamento da produção total, com exceção dos anos 2001, 2003 e 2004, onde o aumento em número de espécies se apresenta em fases de decrescimento da produção total.

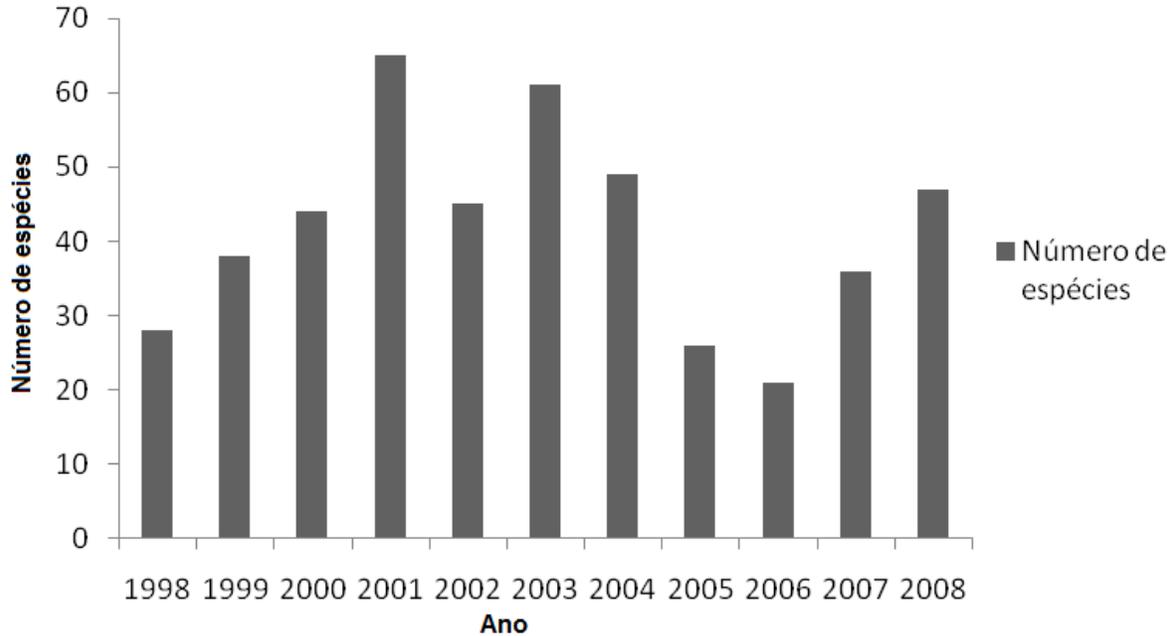


Figura 5. Mudanças do número de espécies registradas anualmente na produção região de Barcelos entre 1998 e 2008.

A importância das famílias quanto ao número de espécies aportadas foi diferente para cada um dos anos estudados, mas a família com maior número de espécies na maioria dos anos foi Cichlidae (20), seguida por Loricariidae (15), Characidae (14), Callichthyidae (9), Lebiasinidae (8), Potamotrygonidae (4), Auchenipteridae (4), Gasteropelecidae (3), as restantes 15 famílias só apresentaram uma ou duas espécies cada (Tabela 6).

Algumas famílias mostraram uma clara predominância de um determinado gênero de peixes, como a Cichlidae que foi representada principalmente por membros do gênero *Apistogramma* spp., Callichthyidae por *Corydoras* spp., a Lebiasinidae por *Nannostomus* spp., Potamotrygonidae por *Potamotrygon* spp., e Gasteropelecidae por *Carnegiella* spp., entre as principais.

Na variedade temos que a família que mais contribui em quantidade de peixes é Characidae em todos os anos, seguida por Gasteropelecidae, Cichlidae e Lebiasinidae mudando de posição entre elas. Destaca-se o ano 2003 onde o terceiro lugar foi ocupado pela família Osteoglossidae. As famílias Loricariidae e Callichthyidae aparecem com o quinto e sexto lugar de importância respectivamente em todos os anos (Tabela 7).

Tabela 6. Aporte das famílias de peixes em número de espécies na Produção Total de peixes de Barcelos entre 1998 e 2008.

Familia	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	1998-2008
Cichlidae	6	6	5	11	8	11	11	7	4	6	12	20
Loricariidae	6	8	12	12	8	14	10	2	6	6	9	15
Characidae	3	7	6	10	8	9	8	8	5	10	8	14
Callichthyidae	2	1	2	5	3	2	2	3	2	2	5	9
Lebiasinidae	4	4	6	8	6	5	3	3	1	4	3	8
Potamotrygonidae	1	1	3	4	2	4	3				3	4
Auchenipteridae		2	2	3	3	1	1			1	1	4
Gasteropelecidae	1	1	1	3	2	2	2	1	1	3	2	3
Doradidae	1	2	1	2	1	1				1		2
Anostomidae		1	1	1	1	2	2				2	2
Osteoglossidae						2	2					2
Pimelodidae	1					1						2
Crenuchidae		1	1	1		1		1		1		1
Chilodontidae	1	1	1	1	1	1	1					1
Acestrorhynchidae							1				1	1
Achiridae						1						1
Apteronotidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aspredinidae									1			1
Cetopsidae				1	1	1	1					1
Hemiodontidae		1	1	1								1
Poeciliidae										1		1
Polycentridae			1			1						1
Sternopygidae	1	1		1		1	1					1
<b>Total de espécies</b>	<b>28</b>	<b>38</b>	<b>44</b>	<b>65</b>	<b>45</b>	<b>61</b>	<b>49</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>47</b>	<b>96</b>

Tabela 7. Aporte das principais famílias em quantidade de peixes na variedade de Barcelos entre 1998 e 2008.

Familia	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	% Var.	% Var.	% Var.	% Var.	% Var.						
Characidae*	61%	55%	68%	63%	72%	35%	63%	69%	77%	66%	77%
Gasteropelecidae	15%	16%	11%	10%	11%	15%	7%	19%	8%	15%	11%
Cichlidae	6%	13%	8%	11%	5%	10%	9%	7%	11%	5%	4%
Lebiasinidae	16%	11%	8%	10%	5%	11%	9%	2%	2%	9%	5%
Loricariidae	1%	2%	2%	4%	3%	7%	6%	1%	1%	3%	1%
Callichthyidae	0,3%	0,2%	1%	2%	3%	4%	4%	1%	1%	1%	2%
Osteoglossidae	-	-	-	-	-	14%	2%	-	-	-	-
<b>Número de famílias</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

\*Os dados da família Characidae sem a espécie *Paracheirodon axelrodi*.

As 16 espécies mais abundantes da variedade aportaram 90,3% da produção total da variedade e 12,9% da produção total geral entre 1999 e 2008. As espécies são: *Hemigrammus bleheri* (23,7% e 3,4% no total), *Paracheirodon simulans* (22% e 3,1% no total), *Hyphessobrycon* sp. "rosaceu" (8,9% e 3,1% no total), *Carnegiella* spp. (7,4% e 1% no total), *Carnegiella mathae* (4,4%), *Apistogramma* spp. (4,1), *Petitella georgiae* (4%), *Nannostomus eques* (3,9%), *Dicrossus filamentosus* (2,5%), *Hyphessobrycon socolofi* (1,7%), *Nannostomus marginatus* (1,4%), *Ancistrus* cf. *dolichopterus* (1,4%), *Nannostomus trifasciatus* (1,4%), *Hyphessobrycon copelandi* (1,3%), *Osteoglossum ferreirai* (1,2%) e *Hyphessobrycon erythrostigma* (1%); as 81 espécies restantes contribuíram com menos de 1% cada (Anexo 1).

#### **4.2 Comercialização e exportação do recurso**

Foram identificados 161 registros correspondentes a Piabeiros e Intermediários, 50 Tributários explorados e 12 empresas compradoras no período estudado (Tabela 8). O número de Piabeiros-Intermediários mostrou uma diminuição constante a partir de 1999 onde se identificaram 76 diminuindo para 18 a partir de 2006 (Figura 6). Essa diminuição pode indicar uma maior concentração da comercialização em um número cada vez menor de intermediários os quais reúnem a produção de vários produtores e os enviam para Manaus. São registradas reclamações de piabeiros sobre a demora do pagamento quando enviam diretamente os peixes para os exportadores, e até muitas vezes não são pagos argumentando a mortalidade dos peixes enviados. Por isso, a tendência de concentração da produção em poucos intermediários pode "facilitar" o pagamento dos exportadores para os intermediários e dos intermediários aos pescadores, talvez preferindo estes últimos receber um valor menor, mas rapidamente.

Uma diminuição paulatina também foi encontrada no número de Rios-Tributários identificados como local de origem dos embarques. Em 1999 se identificaram 31 locais diminuindo gradualmente até 9 locais identificados no ano 2005. De 2006 a 2008 não foi possível a identificação de locais de captura, com exceção do ano 2007 onde se identificaram somente 3 (Figura 6). Acredita-se que essa diminuição não esteja refletindo uma diminuição do número de locais de pesca, mas o resultado de problemas amostrais, talvez refletindo maior dificuldade de estabelecer o local de origem do produto,

considerando que cada intermediário estaria embarcando a produção de múltiplas origens misturadas.

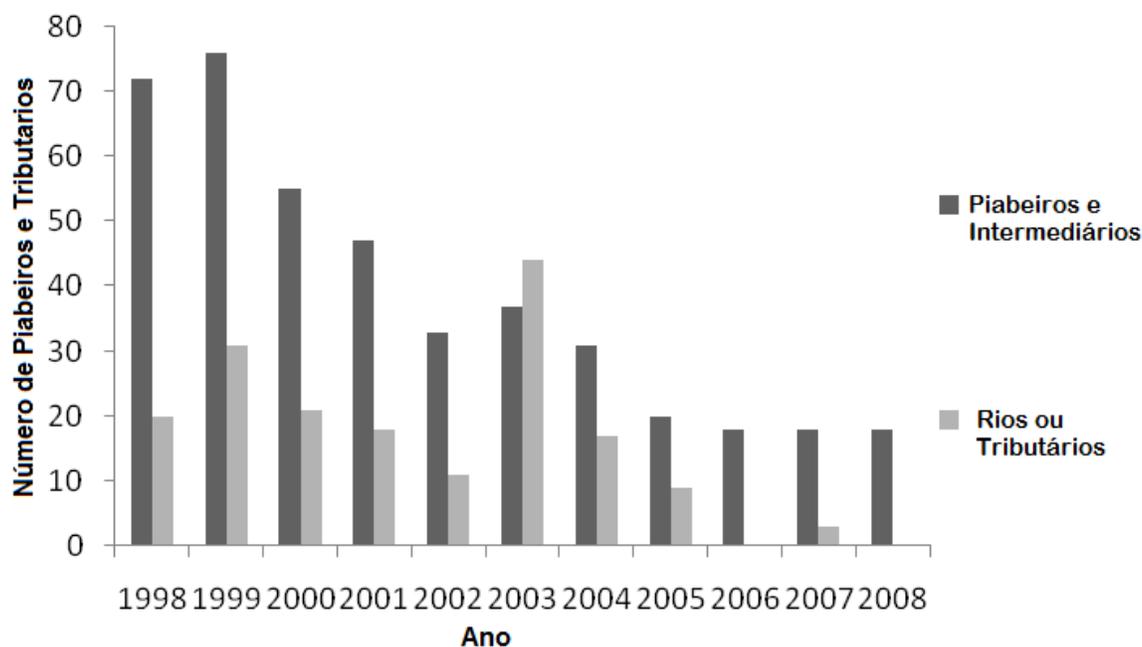


Figura 6. Número de Piabeiros-Intermediários e Rios-Tributários registrados entre 1998 e 2008 em Barcelos.

Tabela 8. Número de Piabeiros-Intermediários, Rios-Tributários e Empresas que participaram de 1998 a 2008 em Barcelos.

Ano	Piabeiros ou Intermediários	Rios ou tributários	Empresas
1998	72	20	-
1999	76	31	-
2000	55	21	6
2001	47	18	5
2002	33	11	5
2003	37	44	7
2004	31	17	6
2005	20	9	6
2006	18	-	4
2007	18	3	8
2008	18	-	8
<b>Total</b>	<b>161</b>	<b>50</b>	<b>12</b>

Quanto à participação das empresas compradoras, entre as 12 identificadas no período estudado, somente 4: Turkeys Aquarium, Aquarium Corydoras Tetra e Tabatinga Aquarium, estiveram presentes em todos os anos, sendo os compradores de praticamente toda a produção com exceção dos anos 2003 e 2004 (Figura 7).

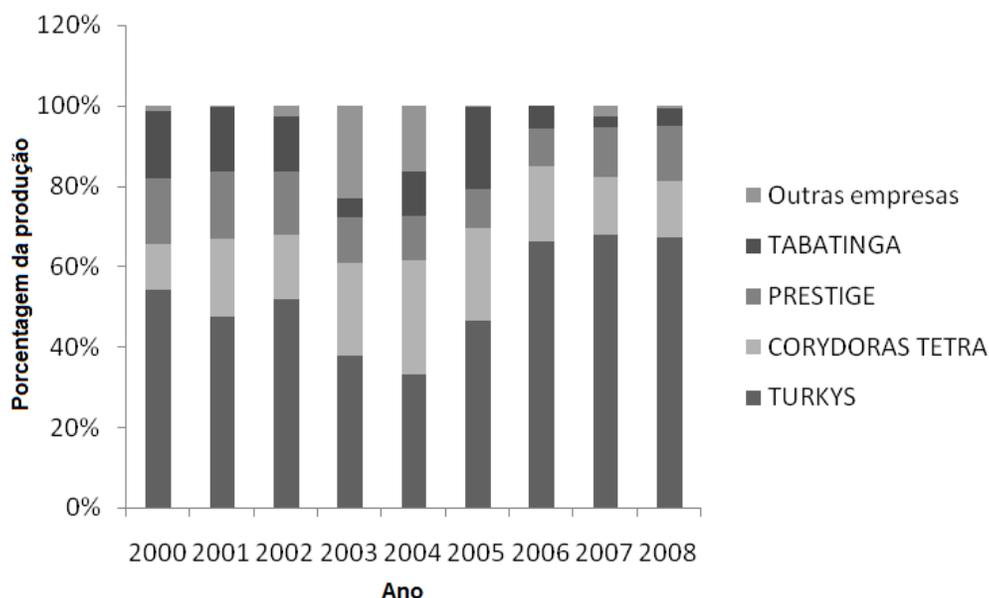


Figura 7. Quantidade da produção destinada às principais empresas em Manaus desde Barcelos entre 2000 e 2008.

A principal empresa compradora foi Turkys Aquarium, a qual registrou a compra da metade da produção regional (52%) de 2000 a 2008, seguida por Corydoras Tetra (18%), Prestige (14%), Tabatinga (12%) e outras empresas (5%) entre 2002 e 2008. De 2002 a 2004 as empresas: J. Loureiro, Aquamazon e K-2, aumentaram a sua participação (Figura 7 no item: outras empresas), fato que provavelmente diminuiu a participação de Turkys nesse período, mas que a partir de 2005 foi aumentando até ser o comprador da maior parte da produção regional (67%) nos três últimos anos (Figura 7). Essa empresa é considerada a maior exportadora de peixes de águas continentais do país e conta com um centro de captação de peixes situado em Barcelos. Calcula-se que aproximadamente 800 pessoas, entre pescadores e atravessadores, estão envolvidas no seu fornecimento só em Barcelos (IBAMA, 2007).

Segundo os dados oficiais, entre 2002 e 2008 foi registrada a exportação de 172,8 milhões de peixes do Estado do Amazonas, onde 68% corresponderam a exportações de cardinal (*P. axelrodi*) e 32% às espécies da variedade. Segundo a depuração dos registros foram exportadas 231 espécies que pertencem a 9 ordens e 26 famílias de peixes. A ordem Characiformes foi a principal aportando 83,9% do total, sendo também conformado principalmente pelos dados do cardinal, pois sem essa espécie a ordem aportaria só 16,4%,

seguida pela ordem Siluriformes com 14,2%, e as outras ordens representando só o 1,9% restante (Tabela 9).

Tabela 9. Aporte das ordens em quantidade de peixes nos totais de exportação do Estado do Amazonas reportados pelo IBAMA entre 2002 e 2008.

<b>Ordem</b>	<b>Quantidade de peixes</b>	<b>% na Variedade</b>	<b>% no Total</b>
Characiformes	145,056,962	-	83,92%
Characiformes (sem o cardinal)	28,365,825	50,50%	16,41%
Siluriformes	24,604,185	43,80%	14,23%
Perciformes	2,732,833	4,87%	1,58%
Osteoglossiformes	356,944	0,64%	0,21%
Cyprinodontiformes	44,746	0,08%	0,03%
Myliobatiformes	38,208	0,07%	0,02%
Gymnotiformes	17,522	0,03%	0,01%
Tetraodontiformes	9,324	0,02%	0,01%
Pleuronectiformes	48	0,0001%	0,00003%
<b>Total</b>	<b>172,860,772</b>		<b>100%</b>

Quanto a contribuição de cada ordem de peixes, observou-se que nas exportações do Estado, a diferença da produção de Barcelos, os Siluriformes contribuíram muito mais do que os Perciformes (Tabela 9). Isto sugere que os Siluriformes exportados do estado vieram em grandes números provenientes de outros lugares diferentes de Barcelos, provavelmente lugares mais distantes como São Gabriel da Cachoeira no alto Rio Negro, ou de outros rios como o Xingú no estado do Pará. As famílias de Siluriformes que mais contribuíram nas exportações do Estado foram Callichthyidae e Loricariidae.

A família mais abundante nos registros de exportação do Estado foi Characidae com 80,38% da produção, sendo os dados do cardinal a maior parte do seu aporte, pois sem essa espécie a família aporta 12,87% do total e 22,12% da variedade, seguida pela família Callichthyidae com 7,19% do total e 22,12% da variedade. A família Loricariidae foi a terceira colocada com 6,95% do total e 21,4% da variedade; a família Gasteropelecidae foi a quarta aportando 2,1% do total e 6,46% da variedade; a família Cichlidae foi a quinta com 1,58% do total e 4,87% da variedade; a família Lebiasinidae foi a sexta aportando 1,22% do total e 3,77% da variedade. O aporte das 20 famílias restantes junto atinge apenas 0,58% do total exportado e 1,8% da variedade (Tabela 10).

Quanto ao aporte das famílias em número de espécies temos que Characiformes também foi a principal com 57, seguida por Callichthyidae (39), Cichlidae (36), Loricariidae (32), Lebiasinidae (14), Anostomidae (11), Potamotrygonidae (6),

Gasteropelecidae (5), Rivulidae (4), Hemiodontidae (3) e as famílias restantes só apresentam uma ou duas espécies (Tabela 11).

Tabela 10. Aporte das famílias em quantidade de peixes nos totais de exportação do Estado do Amazonas reportados pelo IBAMA, entre 2002 e 2008.

<b>Familia</b>	<b>Quantidade de peixes</b>	<b>% na Variedade</b>	<b>% no Total</b>
Characidae	138,938,895	-	80,38%
Characidae (sem o cardinal)	22,247,758	39,61%	12,87%
Callichthyidae	12,422,774	22,12%	7,19%
Loricariidae	12,019,897	21,40%	6,95%
Gasteropelecidae	3,629,397	6,46%	2,10%
Cichlidae	2,732,813	4,87%	1,58%
Lebiasinidae	2,117,187	3,77%	1,22%
Osteglossidae	356,944	0,64%	0,21%
Anostomidae	151,543	0,27%	0,09%
Hemiodontidae	133,399	0,24%	0,08%
Aspredinidae	93,346	0,17%	0,05%
Chilodontidae	57,377	0,10%	0,03%
Poeciliidae	41,910	0,07%	0,02%
Potamotrygonidae	38,208	0,07%	0,02%
Doradidae	31,814	0,06%	0,02%
Auchenipteridae	31,174	0,06%	0,02%
Crenuchidae	27,394	0,05%	0,02%
Apteronotidae	16,776	0,03%	0,01%
Tetraodontidae	9,324	0,02%	0,01%
Cetopsidae	4,567	0,01%	0,003%
Rivulidae	2,836	0,01%	0,002%
Parodontidae	1,645	0,003%	0,001%
Sternopygidae	746	0,001%	0,0004%
Pimelodidae	613	0,001%	0,0004%
Prochilodontidae	125	0,0002%	0,0001%
Achiridae	48	0,0001%	0,00003%
Polycentridae	20	0,00004%	0,00001%
<b>Total</b>	<b>172,860,772</b>		<b>100%</b>

Tabela 11. Aporte das famílias em número de espécies nos totais de exportação do Estado do Amazonas reportados pelo IBAMA, entre 2002 e 2008.

<b>Familia</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2002-2008</b>
Characidae	35	30	38	33	26	27	25	57
Callichthyidae	29	29	33	6	32	32	34	39
Cichlidae	26	28	26	32	22	23	23	36
Loricariidae	16	13	17	25	19	20	23	32
Lebiasinidae	8	8	9	10	11	10	10	14
Anostomidae	8	7	9	6	4	5	6	11
Potamotrygonidae	4	5	5				5	6
Gasteropelecidae	3	2	2	5	3	4	4	5
Rivulidae	3	1	1	2	2	2	1	4
Hemiodontidae	2	2	3	3	1	1	1	3
Tetraodontidae	1	1	1	1		1	1	2
Sternopygidae	1	2	2			1	1	2
Pimelodidae	2	2	2		1	1	1	2
Osteglossidae	2	2	2					2
Aspredinidae	2	2	2	2	2	2	2	2
Auchenipteridae	1	2	2	2	2	2	2	2
Crenuchidae	2	2	2	2	2	22	2	2
Doradidae	2	2	2	2	2	2	2	2
Prochilodontidae		1						1
Poecilidae		1	1	1	1	1	1	1
Polycentridae	1							1
Parodontidae	1	1						1
Achiridae	1			1				1
Apterontidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Cetopsidae		1	1	1				1
Chilodontidae	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Total de espécies</b>	<b>152</b>	<b>146</b>	<b>162</b>	<b>136</b>	<b>132</b>	<b>158</b>	<b>146</b>	<b>231</b>

A quantidade de espécies exportadas no Estado se manteve relativamente constante entre 2002 e 2008 entre 130 e 160 espécies, sendo 231 espécies em total. A grande diferença com as 96 espécies encontradas na produção de Barcelos, reflete o fato de que muitos dos embarques havia espécies misturadas, registradas como uma espécie só (Figura 8). Já os exportadores em Manaus realizam uma separação rigorosa dos peixes por espécies. É conhecido que têm variedades (as vezes até indivíduos) muito melhor pagas pelos importadores e que atingem preços de venda muito maiores do que os dos peixes comuns.

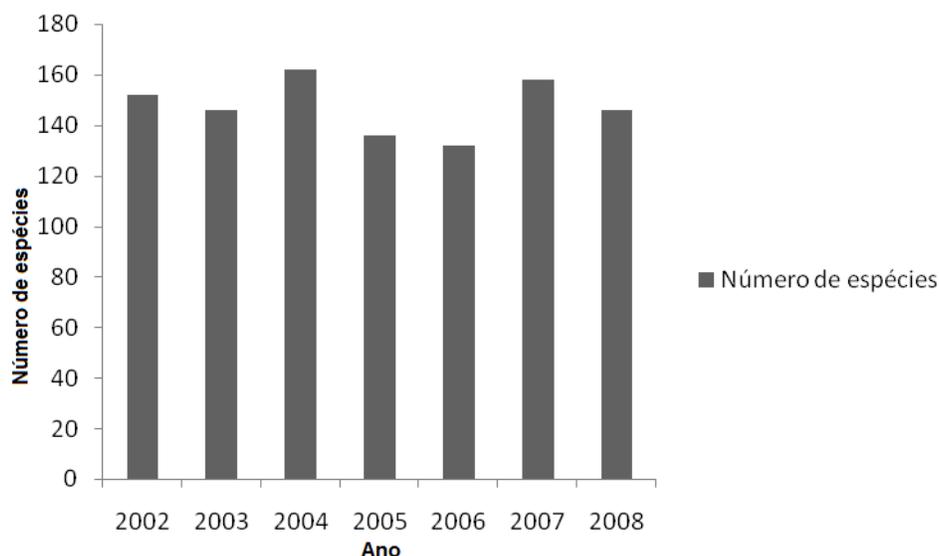


Figura 8. Número de espécies nos totais de exportação do Estado do Amazonas reportados pelo IBAMA, entre 2002 e 2008.

Encontrou-se um comportamento decrescente da média anual do valor do dólar entre os anos 2002 e 2008, a qual poderia ter influenciado a diminuição da renda gerada pelas exportações em dólares, especialmente a partir do ano 2005 (Figura 9).

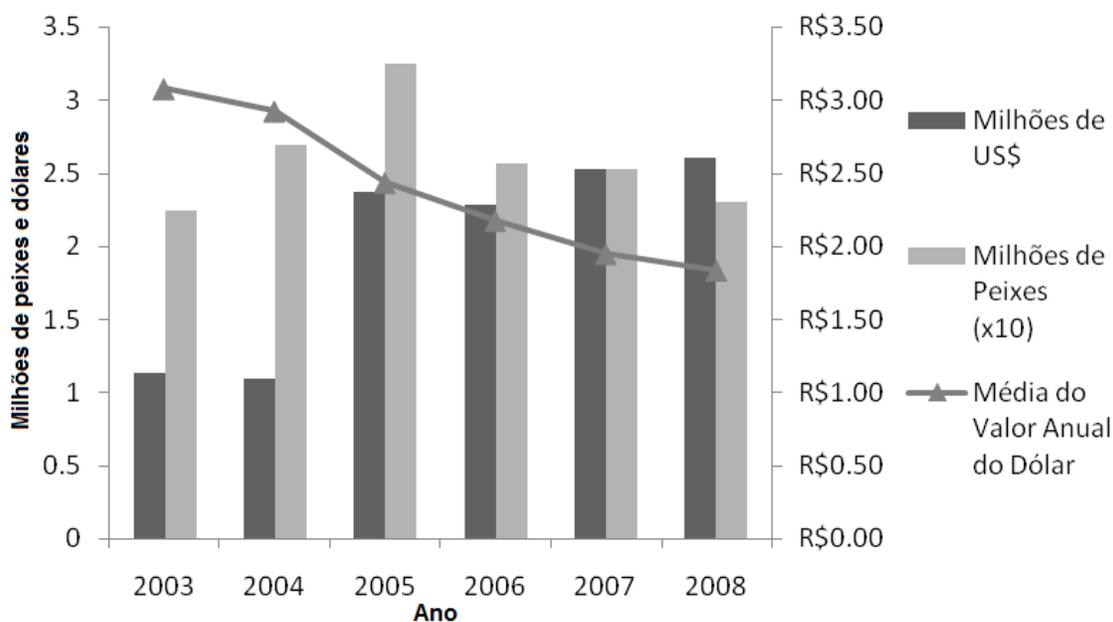


Figura 9. Exportações de peixe ornamental do Estado do Amazonas e a Média do valor anual do dólar entre 2003 a 2008.

O cálculo do aporte de Barcelos nas exportações do estado do Amazonas não é viável, pois os valores de produção local são muito superiores aos valores declarados nas fontes oficiais, na maioria dos anos. Os dados anuais consultados nos registros do IBAMA e que correspondem aos anos 2002 a 2008, são inferiores aos dados de produção de Barcelos nos anos 2002, 2003, 2007 e 2008; são equivalentes no ano 2004, e só são superiores nos anos 2005 e 2006. Os dados totais de exportação de peixe ornamental do Estado do Amazonas do Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior - ALICEWeb, da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), são inferiores aos dados de produção de Barcelos entre os anos 1998 a 2004, 2007 e 2008; são superiores só nos anos 2005 e 2006. Os dados totais de exportação de peixes ornamentais do Brasil (SECEX) são superiores aos dados de produção local só nos anos 1999, 2005 e 2006, e são equivalentes no ano 1998, sendo inferiores à produção de Barcelos nos demais anos. Destaca-se que embora menores, os registros de exportação do Brasil acompanham a tendência de crescimento até o pico da produção de Barcelos do ano 2000, mas não no restante da série histórica (Figura 10).

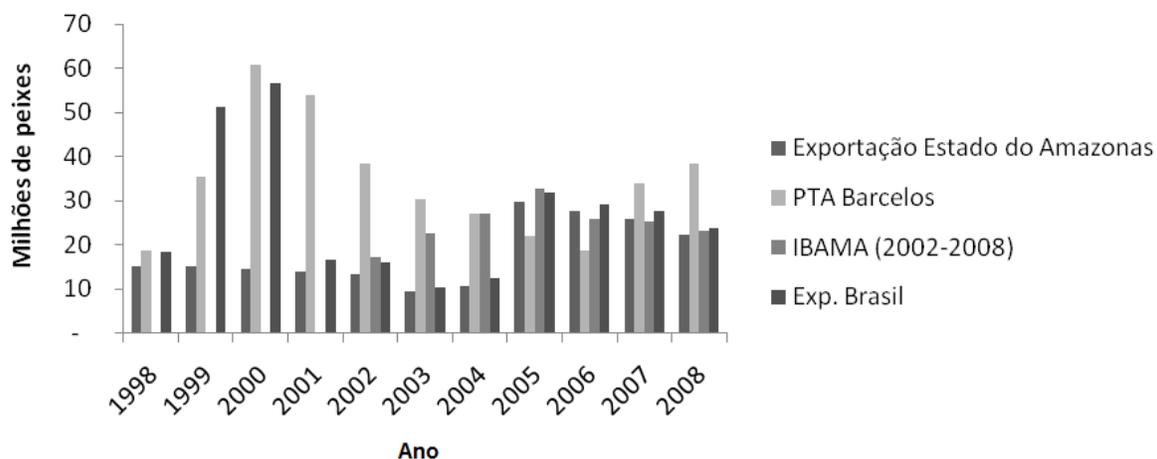


Figura 10. Produção Total Anual de Barcelos e exportações declaradas de peixes ornamental do Estado do Amazonas e o Brasil do IBAMA e SECEX, entre 1998 e 2008.

Diferença entre os números obtidos no controle interno do IBAMA e os obtidos pelo AliceWEB, foram reportadas pelo IBAMA, sugerindo que deva ser realizada uma investigação mais à fundo sobre as razões dessa diferença (IBAMA, 2007). Entre as possíveis causas da diferencia de dados entre Barcelos e os dados oficiais estão: a

mortalidade, as vendas internas não declaradas e a possível omissão de dados de exportação.

É importante esclarecer que os dados de produção local não refletem a totalidade da produção da área de estudo, pois além de Barcelos é conhecido que existem outras áreas de embarque no Rio Negro, como São Gabriel da Cachoeira, produção de Santa Isabel que pode ser transportada em barcos fretados, assim como de outros locais a montante e jusante de Barcelos como as comunidades do Rio Branco, entre outros. Esses dados também não incluem a produção de outros tributários do rio Amazonas, que também enviam peixes para os exportadores em Manaus. Por isso, a produção real de peixes ornamentais amazônicos pode ser ainda muito maior.

Segundo dados da FAO (2007) o Brasil ocupa o 18º lugar entre os exportadores de peixes ornamentais, sendo os maiores fornecedores países do sudeste asiático como Cingapura, Filipinas, Tailândia, Sri Lanka, Indonésia e Hong Kong (Figura 11). Os maiores importadores de peixes ornamentais são os Estados Unidos, o Japão e países europeus como a Alemanha, a Inglaterra e a França (IBAMA, 2007)

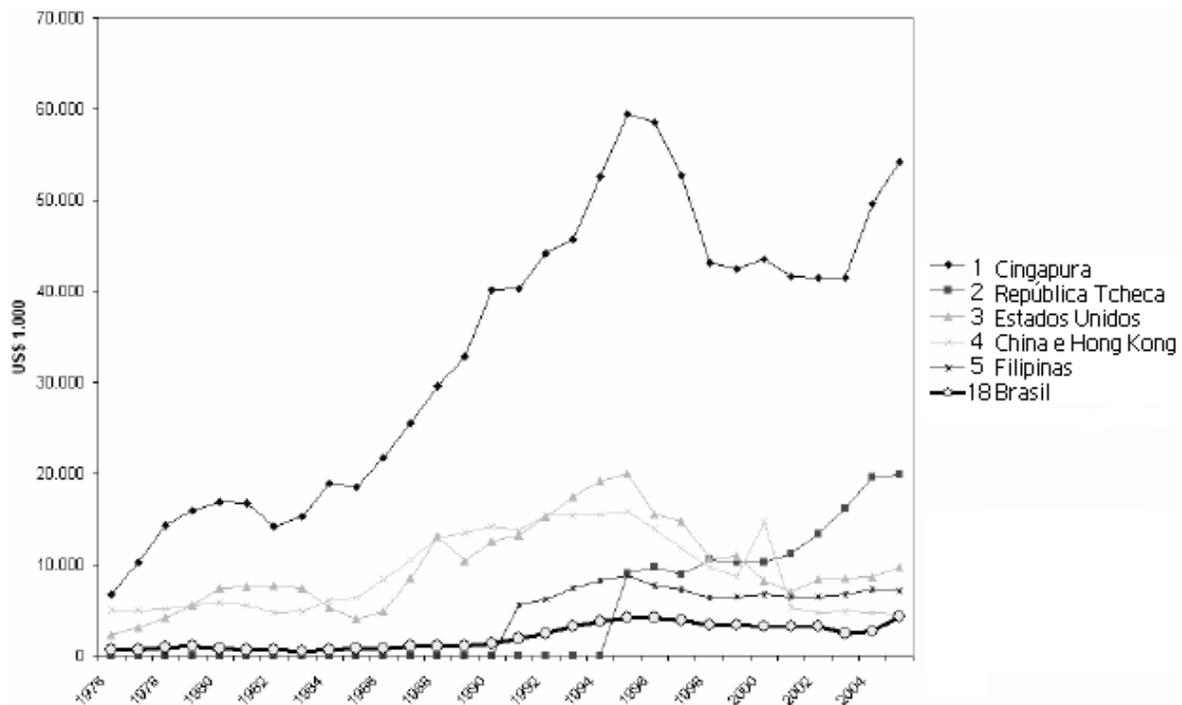


Figura 11. Exportações de peixe ornamental dos principais países e do Brasil entre 1978 e 2006 (FAO, 2007).

### 4.3 Ciclo Hidrológico

Quanto a relação da produção de peixes com o ciclo hidrológico, foi encontrada uma baixa correlação significativa negativa ( $p < 0,005$ ;  $r = -0,3824$ ) entre as produções totais mensais e o nível do Rio Negro. Quando testados só a produção de cardinal (PTMc) com o nível do rio encontramos também uma baixa correlação negativa ( $p < 0,005$ ;  $r = -0,384$ ) praticamente da mesma magnitude do que a produção total mensal, devido à maior parte dos dados do total ser aportada pelo cardinal. Quanto à produção mensal da variedade (PTMv), não foi encontrada correlação significativa com o nível do rio. Os mesmos resultados foram obtidos quando testada a correlação entre as produções mensais totais e a pluviosidade total mensal, onde foi encontrada uma correlação significativa, também negativa e praticamente da mesma magnitude do que a correlação com nível do rio, tanto para PTM ( $p < 0,005$ ;  $r = -0,399$ ) quanto para PTMc ( $p < 0,005$ ;  $r = -0,4022$ ), e também não se encontrou correlação significativa com a PTMv (Figura 12).

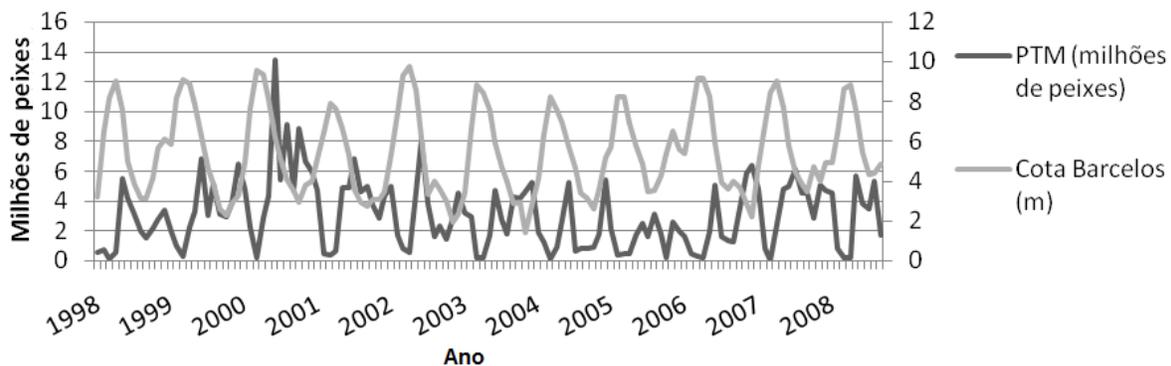


Figura 12. Produções Totais Mensais e o Nível do Rio Negro em Barcelos entre 1998 e 2008.

Quando testados de maneira independente cada um dos anos contra o nível do Rio Negro, encontrou-se uma correlação significativa entre a PTM só em alguns dos anos do período estudado: 2001 ( $p < 0,005$ ;  $r = -0,8243$ ), 2003 ( $p < 0,005$ ;  $r = -0,6001$ ), 2007 ( $p < 0,005$ ;  $r = -0,7075$ ) e 2008 ( $p < 0,005$ ;  $r = -0,5873$ ). O alto valor de correlação de vários deles sugere que nesses anos o nível do rio influenciou mais a produção do que qualquer outro fator, e pelo contrário naqueles anos onde não houve correlação significativa (1998, 1999, 2000, 2002, 2004, 2005 e 2006) que são a maioria, outros fatores foram mais determinantes na produção, provavelmente fatores de mercado.

Estes resultados podem indicar que embora exista uma influência do nível do rio sobre a produção total de peixes, podem existir outros fatores que estejam afetando em maior medida a produção. O fato de não ter encontrado correlação com a produção da variedade, pode indicar que a produção dessas espécies em conjunto, está mais influenciada pelas demandas do mercado do que pela oferta do meio num determinado momento, o que explicaria porque uma espécie de demanda constante como o cardinal, apresenta flutuações explicadas em boa parte pelo ciclo hidrológico.

É possível que os fenômenos do “El Niño” que se apresentaram nos anos de 97-98 e de 2002-2003, assim como a grande seca de 2005 (Zeng *et al.*, 2005), tenham influenciado as baixas produções de peixe ornamental nesses anos, e que a tendência de aumento a partir de 2006 seja a evidência da recuperação paulatina da influência desses fatores. Prang (2007) atribui a esse fenômeno a diminuição na produção das exportações mundiais de peixe ornamental.

Quanto a influência do ciclo hidrológico na composição da produção, temos que existem padrões na magnitude da presença dos diferentes grupos taxonômicos ao longo do ciclo hidrológico. Sendo que no nível de Ordem, nos registros algumas Ordens estiveram presentes só em um dos períodos como Cyprinodontiformes e Pleuronectiformes que apresentaram 100% dos seus registros na vazante e na enchente. A ordem Characiformes com e sem os dados do cardinal teve a maioria de registros em períodos de vazantes, seguido pela enchente e a seca; os Perciformes tiveram um comportamento similar.

Os Siluriformes tiveram uma presença, principalmente na seca (67%), e em menor escala na enchente e vazante, com praticamente nenhum registro nas cheias; os Gymnotiformes e os Myliobatiformes apresentaram o mesmo comportamento que os Siluriformes. Os Osteoglossiformes também estiveram, na maioria presentes na seca, seguida pela enchente, mas com uma presença significativa também na cheia. Estes comportamentos podem ser observados quando analisada a distribuição dos registros totais em cada período hidrológico (Figura 13 e Tabela 12).

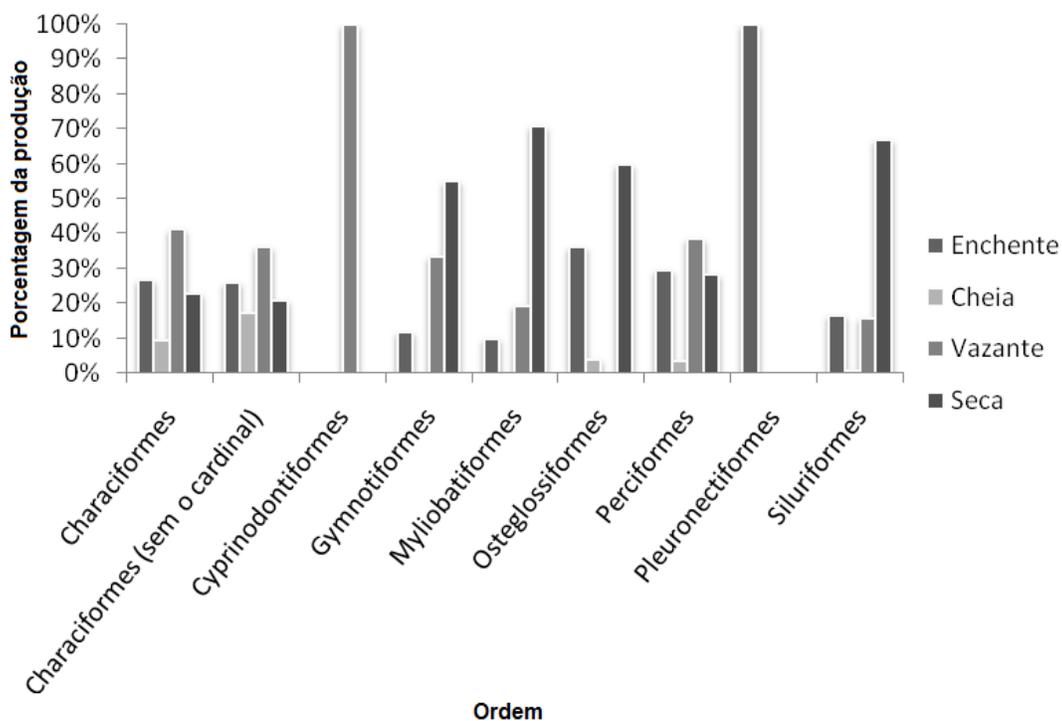


Figura 13. Distribuição dos registros das ordens nos quatro períodos hidrológicos de Barcelos entre 1998 a 2008.

Tabela 12. Distribuição nos quatro períodos hidrológicos de cada ordem em Barcelos entre 1998-2008.

Ordem	Enchente	Cheia	Vazante	Seca
Characiformes	27%	9%	41%	23%
Characiformes (sem o cardinal)	26%	17%	36%	21%
Cyprinodontiformes	0%	0%	100%	0%
Gymnotiformes	12%	0%	33%	55%
Myliobatiformes	10%	0%	19%	71%
Osteglossiformes	36%	4%	0%	60%
Perciformes	29%	4%	39%	28%
Pleuronectiformes	100%	0%	0%	0%
Siluriformes	17%	1%	16%	67%

Quanto ao nível de família Characidae com e sem o cardinal, teve o mesmo padrão do que a sua ordem Characiformes, com uma presença principal nas vazantes, seguidas pela enchente e seca, o que está determinado tanto pela maior dificuldade de captura na cheia tanto pela proibição de comercialização dessa espécie nessa época. As famílias Gasteropelecidae e Lebiasinidae também apresentaram maiores presenças na época de vazante, seguida pela seca e a enchente; a família Cichlidae também está principalmente na

vazante, mas seguida da enchente e a seca. O período de seca foi o período mais importante para as famílias Loricariidae e Callichthyidae, seguidos pela enchente e a vazante (Figura 14).

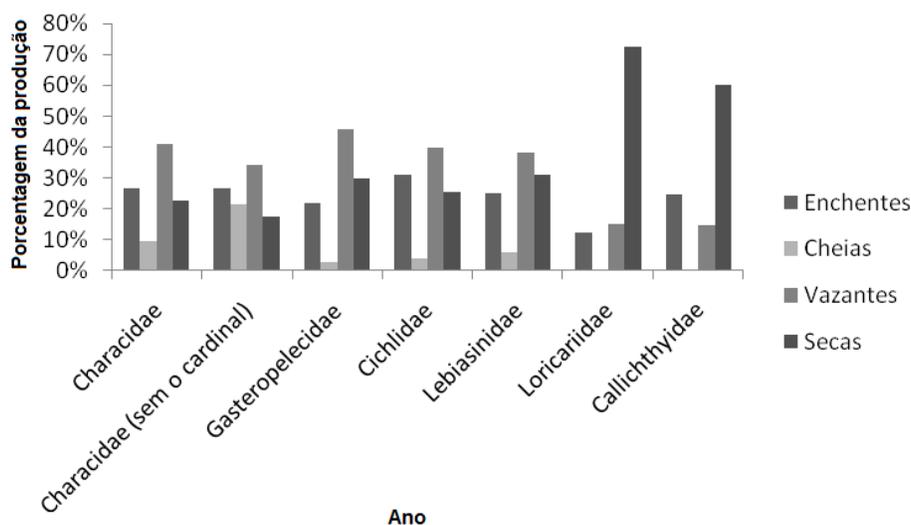


Figura 14. Distribuição das principais famílias na produção de Barcelos entre 1998 a 2008, nos quatro períodos hidrológicos.

As épocas de enchente e o começo da vazante dão a oportunidade aos piabeiros de atingir locais de cabeceira de igarapés, assim como acessar a igapós rasos para conseguir capturar pequenos Characiformes e Perciformes, como *Carnegiella* spp., *Nannostomus* spp. e *Apistogramma* spp., e fazer uso dos “cacuris” (pequenas armadilhas com isca) para captura de *Hemigrammus* spp., *Hyphessobrycon* spp. e também o neon (*P. simulans*) e o cardinal (*P. axelrodi*).

A presença predominante de algumas famílias no período da seca, muitas da ordem Siluriformes, poderia ser explicado pela dificuldade que apresenta sua captura em outras épocas, pois é necessária muitas vezes pelo piabeiro a procura manual dos espécimes dentro de locais como fendas de troncos e rochas como no caso dos Loricariidae, Auchenipteridae, Doradidae e Apterotonidae, e outras que precisam de áreas de praia ou bancos de areia rasos para sua captura como as famílias Potamotrygonidae e Callichthyidae (Tabela 13).

Tabela 13. Distribuição das famílias da produção de Barcelos entre 1998 a 2008, nos quatro períodos hidrológicos.

<b>Familia</b>	<b>Enchentes</b>	<b>Cheias</b>	<b>Vazantes</b>	<b>Secas</b>
Characidae	27%	9%	41%	23%
Characidae (sem o cardinal)	27%	21%	34%	18%
Gasteropelecidae	22%	3%	46%	30%
Cichlidae	31%	4%	40%	25%
Lebiasinidae	25%	6%	38%	31%
Loricariidae	12%	0%	15%	72%
Callichthyidae	25%	0%	15%	60%
Osteoglossidae	36%	4%	0%	60%
Anostomidae	4%	0%	13%	83%
Auchenipteridae	7%	13%	32%	47%
Crenuchidae	0%	34%	63%	4%
Potamotrygonidae	10%	0%	19%	71%
Chilodontidae	8%	0%	57%	35%
Apteronotidae	12%	0%	33%	55%
Doradidae	17%	0%	71%	12%
Hemiodontidae	11%	0%	89%	0%
Cetopsidae	0%	0%	60%	39%
Pimelodidae	8%	0%	0%	92%
Sternopygidae	8%	0%	22%	70%
Aspredinidae	100%	0%	0%	0%
Polycentridae	0%	0%	100%	0%
Achiridae	100%	0%	0%	0%
Acestrorhynchidae	0%	0%	0%	100%

Os resultados da análise de agrupamento Cluster, usando o índice de Morisita, dos dados de abundância das famílias da variedade e o cardinal agrupados por período hidrológico, mostraram vários agrupamentos que sugerem a influência dos períodos hidrológicos na composição da produção. Assim temos que a maior similaridade encontrada com o cardinal é da família Lebiasinidae, e estes estão dentro de um grupo formado pelas famílias mais abundantes: Characidae, Gasteropelecidae, Lebiasinidae e Cichlidae, que predominam nos períodos de vazante. Um outro grupo interessante foi o formado pelas famílias: Callichthyidae, Loricariidae, Potamotrygonidae e Auchenipteridae; sendo eles um grupo formado pelas famílias cujos registros predominam nos períodos de seca. Os outros grupos menores correspondem às famílias com baixas abundâncias, muitas delas com menos de três aparições nos registros (Figura 15).

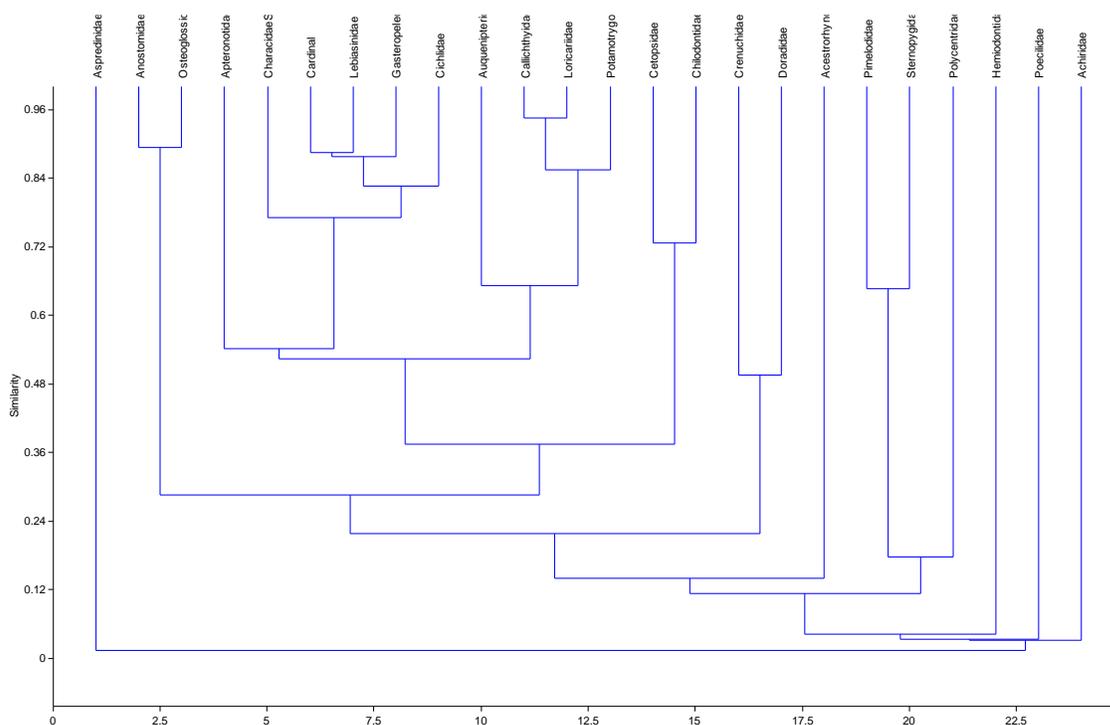


Figura 15. Análise de agrupamento Cluster com o índice de Morisita dos dados de produção de Barcelos por famílias e o cardinal com os períodos hidrológicos.

## 5. Considerações Finais:

A produção de peixe ornamental de Barcelos é bastante variável ao longo do tempo tanto em quantidade de peixes, quanto na composição de espécies. Também é muito variável em termos dos atores envolvidos na cadeia produtiva e as características da comercialização.

Não foi possível determinar com precisão a contribuição da produção da região de Barcelos nas exportações do Estado do Amazonas ou do Brasil devido as grandes diferenças entre os dados de produção local e os dados oficiais de exportação, sendo a produção local registrada muito maior do que as exportações declaradas para o Estado do Amazonas e para o Brasil, na maioria dos anos. Para conseguir um maior controle será preciso desenvolver o acompanhamento oficial nos diferentes níveis da cadeia de produção que acompanhem mais de perto os dados as capturas e a sua comercialização.

Os resultados do estudo mesmo não sendo conclusivos, sugerem que existe relação entre a produção de peixes ornamentais e o nível do rio negro e a sua pluviosidade, sendo esta do tipo inverso. Adicionalmente o ciclo hidrológico pode estar influenciando uma maior ou menor presença de um grupo taxonômico na produção anual em determinados períodos, ao facilitar ou dificultar a captura de certas espécies dependendo das suas características como distribuição e comportamento.

É preciso aprofundar no futuro em análises que testem a relação da produção com fatores de mercado nacionais e internacionais para verificar até que ponto influenciam a produção ao nível local.

## 6. Referências bibliográficas

- Andrews, C. 1992. The Ornamental fish trade and conservation. *Infofish International* 2(92):25-29.
- Anjos, H. D. B. dos; Siqueira, J. A. & Amorim, R. M. S. 2007. Comércio de peixes ornamentais do Estado do Amazonas, Brasil. *Boletim SBI* n°87: 4-5.
- Batista, V. S.; 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 da Amazônia brasileira*. Ibama/Provárzea, Manaus, AM. p. 63-151.
- Bittencourt, M. M.; Amadio, S. A. Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões-Amazonas nas proximidades de Manaus. *Acta Amazonica*. VOL. 37(2) 2007: 303 – 308.
- 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, Brasil - Project Piaba*. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas Manaus. 309p.
- Chao, N. L.; Petry, P.; Prang, G.; Sonneschien, L.; Tlusty, M. (Eds.). 2001, *Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brasil - Project Piaba*. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas Manaus. 309p.
- Corrêa, S. A. 1984. Considerações Gerais sobre a Exploração de Peixes Ornamentais Vivos no Estado do Amazonas. Monografia para o Grau de Engenheiro Agrônomo. Departamento de Ciências Agrárias. Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Brasil. 62 p.
- Crampton, W. G. R. 1999. Plano de manejo preliminar para o uso sustentável de peixes ornamentais na Reserva Mamirauá. In: Queiroz, H.L. & Crampton, W. G. R. Crampton (Eds.). *Estratégias de manejo para recursos pesqueiros na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá*. MCT-CNPq/Sociedade Civil Mamirauá, Brasília. p. 159-176.
- Dawes, J. 2001. International aquatic industry perspectives on ornamental fish conservation. 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, Brasil - Project Piaba*. Manaus: Editora da Universidade do Amazonas Manaus. 309p.
- Foosã, S. A. 2007. Description of the supply chain. In: OFI. 2007. *International Transport of live fish in the ornamental aquatic industry*. OFI educational publication 2. Netherlands. 126p.

- Gerstner, C., 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.
- Huanqui, G. 2005. Aspectos sociales y de comercialización de los peces ornamentales en el Perú. *In: I Workshop: Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales en el norte de Sudamérica: retos y perspectivas*. Traffic and WWF Colombia. Bogotá.
- IBAMA. 2008. Diagnóstico geral das práticas de controle ligadas a exploração, captura, comercialização, exportação e uso de peixes para fins ornamentais e de aquarofilia. Relatório. Diretoria de uso sustentável da biodiversidade e florestas. Brasília. 214p.
- IBAMA. s/d. Estatística de exportação por espécie para 2007. Controle de registros de exportação de peixes ornamentais de águas continentais.
- IBGE. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acessado em 27/03/2008.
- Lacerda, M.T. 2005. Aquarienfische aus Brasilien: die Geschichte des fischexports. Amazonas, 1(1):32-37.
- Lugo-Carvajal, A. J. 2007. Contribución al manejo de sistemas cerrados dulceacuícolas y acuarios de exhibición en Colombia. Monografía. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. Colômbia. 109p.
- Lowe-McConnell, R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press. 382p.
- Moreau, M.-A. & Coomes, O.T. (2006) Potential threat of the international aquarium trade to silver arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*) in the Peruvian Amazon. *Oryx* 40: 1–9.
- Olivier, K. 2001. The ornamental fish market. FAO/GLOBEFISH Research. Programme, 67. Rome. FAO. 91p.
- Pereira, H. 2005. Normatividade y Marco Institucional del Brasil. *In: I Workshop: Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales en el norte de Sudamérica: retos y perspectivas*. Traffic and WWF Colombia. Bogotá.
- 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. 300 pp.
- Prang, G., 2004. Social and economic change in Amazonia: the case of ornamental fish collection in the Rio Negro basin. *In: Nugent S., & M. Harris (eds), Some Other Amazonians: Perspectives on Modern Amazonia*. Institute for the Study of the Americas, London, 57–80.

- 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* Vol. 3 (1): 7-51.
- Sanabria, A. I. 2005. Aprovechamiento del recurso íctico ornamental en Colombia. *In: I Workshop: Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales en el norte de Sudamérica: retos y perspectivas.* Traffic and WWF Colombia. Bogotá.
- Sobreiro, T. 2007. Territórios e Conflitos nas Pescarias do Médio Rio Negro (Barcelos, Amazonas, Brasil). Dissertação (Mestrado). INPA/UFAM. 154p.
- Souza, L. A. 2001. Exportação de Peixes Ornamentais no Estado do Amazonas. Monografia (Graduação). DEPESCA/UFAM. 44p.
- Suárez-Mutis, M. C. & Coura, J. R. 2007. Mudanças no padrão epidemiológico da malária em área rural do médio Rio Negro, Amazônia brasileira: análise retrospectiva. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 23(4):795-804.
- Watson, I. 2000. The Role of the Ornamental Fish Industry in Poverty Alleviation. NRI Report 2504. Natural Resources Institute. Chatham Maritime. Kent.
- Zar, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4ª edição. Prentice-Hall, Inc., Englewood cliffs, N.J., USA. 663p.
- Zeng, N.; Yoon, J.; Marengo, A.; Subramaniam, C.; Nobre, C.; Mariotti, A.; Neelin, J. D. 2008. Causes and Impact of the 2005 Amazon drought. *Environ. Res. Lett.*, 3, 014002.

## 7. Anexos

Anexo 1. Quantidade de peixes por espécie e as suas contribuições na Produção Total e na Produção da Variedade de Barcelos entre 1998 e 2008.

	Nome científico	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total	% no Total	% na Var.
1	<i>Paracheirodon axelrodi</i>	16,387,100	30,727,800	53,691,200	46,536,060	30,818,400	23,586,991	22,259,700	19,611,800	16,593,600	30,351,100	32,549,450	323,113,201	85,9%	-
2	<i>Hemigrammus bleheri</i>	767,200	1,322,800	1,534,000	1,985,380	1,914,600	1,383,420	1,903,150	786,000	526,600	486,400		12,609,550	3,4%	23,7%
3	<i>Paracheirodon simulans</i>		504,200	2,312,000	1,443,200	2,769,600	14,400	221,200	357,600	776,000	845,500	2,473,900	11,717,600	3,1%	22,0%
4	<i>Hyphessobrycon</i> sp. "rosaceu"	512,200	644,200	818,900	650,000		817,150	616,050	334,600	149,800	194,050	600	4,737,550	1,3%	8,9%
5	<i>Carnegiella</i> spp.	314,200	767,110	766,400	389,000		1,001,400	315,600		154,400	230,400		3,938,510	1,0%	7,4%
6	<i>Carnegiella mathae</i>				323,800	775,000	3,800	25,600	454,400		290,400	484,400	2,357,400	0,6%	4,4%
7	<i>Apistogramma</i> spp.	24,000	362,900	383,600	436,500		414,450	260,200	400	156,800	109,950	8,100	2,156,900	0,6%	4,1%
8	<i>Petitella georgiae</i>								8,000		625,600	1,519,050	2,152,650	0,6%	4,0%
9	<i>Nannostomus eques</i>	191,200	265,800	424,617	174,800	1,200	361,300	315,600	21,800	43,600	239,400	42,800	2,082,117	0,6%	3,9%
10	<i>Dicrossus filamentosus</i>	102,000	247,400	180,400	123,650	115,000	155,150	67,100	74,800	44,600	55,200	157,200	1,322,500	0,4%	2,5%
11	<i>Hyphessobrycon socolofi</i>				259,600	308,600		238,600	119,400	2,000			928,200	0,2%	1,7%
12	<i>Nannostomus marginatus</i>	92,400	156,120	69,600	202,800	144,800	35,600		12,600		19,400	4,000	737,320	0,2%	1,4%
13	<i>Ancistrus cf. dolichopterus</i>	9,980	100,180	65,150	124,450	78,250	200,582	45,560	14,050	7,000	77,000	10,690	732,892	0,2%	1,4%
14	<i>Nannostomus trifasciatus</i>	40,600		18,400	74,600	53,600	179,750	83,100			44,800	224,000	718,850	0,2%	1,4%
15	<i>Hyphessobrycon copelandi</i>				226,400	181,200					102,800	174,100	684,500	0,2%	1,3%
16	<i>Osteoglossum ferreirai</i>						542,064	85,550					627,614	0,2%	1,2%
17	<i>Hyphessobrycon erythrostigma</i>				41,200	143,800	13,850				41,800	300,800	541,450	0,1%	1,0%
18	<i>Pecoltia pulcher</i>	2,490		6,120	95,800	43,300	75,660	175,150	200	8,000	15,622		422,342	0,1%	0,8%
19	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>						360,850	32,000					392,850	0,1%	0,7%
20	<i>Poecilocharax weizmani</i>		115,500	69,200	60,600	68,200	37,800		12,000		7,800		371,100	0,1%	0,7%
21	<i>Nannostomus unifasciatus</i>	21,450	2,400		167,800	153,600		7,200	16,000				368,450	0,1%	0,7%
22	<i>Copeina guttata</i>		71,100	27,600	100,600	30,600	129,300				2,400		361,600	0,1%	0,7%
23	<i>Apistogramma gibbiceps</i>				125,800	174,000	8,400						308,200	0,1%	0,6%
24	<i>Anostomus</i> spp.		5,150	20,550	5,620	9,500	240,750	10,800	2,800			4,480	299,650	0,1%	0,6%
25	<i>Carnegiella strigata</i>				22,400	58,600					19,000	166,600	266,600	0,1%	0,5%

26	<i>Corydoras</i> spp.	4,000	11,120	63,100	112,200		256,680	162,400	20,000		15,070	15,070	259,000	0,1%	0,5%
27	<i>Pseudocanthicus cf. leopardo</i>				48,150	94,800	20,650	17,700		100	21,820	18,860	222,080	0,1%	0,4%
28	<i>Corydoras</i> sp. "caititu"				12,800	177,200							190,000	0,1%	0,4%
29	<i>Apistogramma pertensis</i>				45,600	19,200	21,800	49,000	48,119				183,719	0,05%	0,3%
30	<i>Aspidoras</i> sp.	2,800		20,300	1,200	56,800	1,950	4,200	4,000	8,600		2,400	102,250	0,03%	0,2%
31	<i>Pterophyllum altum</i>	1,883	13,902	2,710	7,390	7,895	8,663	3,858	4,782	490	2,342	21,631	75,546	0,02%	0,1%
32	<i>Apistogramma diplotaenia</i>							9,600			17,650	44,900	72,150	0,02%	0,1%
33	<i>Pseudorinelecis pellegrini</i>	40	100	1,756	9,955	750	22,950	31,886		258	1,306	10	69,011	0,02%	0,1%
34	<i>Hypostomus plecostomus</i>			8,880	294		38,150	13,800			2,540	1,080	64,744	0,02%	0,1%
35	<i>Symphysodon discus</i>	116	8,835	3,699	28,185	4,650	10,972	252	4,751	280	2,095	218	64,053	0,02%	0,1%
36	<i>Hemigrammus</i> spp./ <i>Moenkhausia</i> spp.		15,500				22,205	11,000			7,800	6,960	63,465	0,02%	0,1%
37	<i>Crenuchus spirulus</i>		24,000	10,200	4,000		8,800		6,000		7,200		60,200	0,02%	0,1%
38	<i>Ancistrus</i> sp.			1,100	16,850	19,650	18,250	2,024					57,874	0,02%	0,1%
39	<i>Corydoras</i> sp. "rionegrina"											55,400	55,400	0,01%	0,1%
40	<i>Liosomadoras oncinus</i>		9,165	2,723	2,670	2,180	34,417	1,600				2,290	55,045	0,01%	0,1%
41	<i>Pseudocanthicus</i> sp. "jauari"		2,000	10,260	11,738	1,800	27,420						53,218	0,01%	0,1%
42	<i>Chilodus gracilis</i>	960	5,550	1,000	12,650	16,000	8,310	4,800					49,270	0,01%	0,1%
43	<i>Corydoras burguessi</i>				22,200	24,000							46,200	0,01%	0,1%
44	<i>Copella</i> sp.			40,200	600		2,400						43,200	0,01%	0,1%
45	<i>Apistogramma agassizii</i>				11,400	25,200						6,300	42,900	0,01%	0,1%
46	<i>Apteronotus albifrons</i>	960	4,786	8,480	3,140	4,650	13,015	1,340	300	1,150	1,270	3,095	42,186	0,01%	0,1%
47	<i>Helogenes marmoratus</i>		9,646	24,800	3,500	3,300							41,246	0,01%	0,1%
48	<i>Dicrossus</i> sp. "gigante"							7,400	33,000				40,400	0,01%	0,1%
49	<i>Aequidens</i> sp.				2,600		33,410	266					36,276	0,01%	0,1%
50	<i>Potamotrygon</i> sp. "cururu"	4,137	7,785	154	4,310	8,636	8,638	2,211				5	35,876	0,01%	0,1%
51	<i>Corydoras adolfoi</i>									4,000	16,100	14,400	34,500	0,01%	0,1%
52	<i>Hemigrammus</i> sp. "rabo de fogo"		3,800	4,600		8,800		6,400	9,600				33,200	0,01%	0,1%
53	<i>Farlowella</i> spp.	2,280	620	3,500	3,350	700	6,825	5,660		420		490	23,845	0,01%	0,04%
54	<i>Apistogramma hippolytae</i>				20,400	2,000							22,400	0,01%	0,04%

55	<i>Loricariidae</i> sp. "bodó"		5,360	6,230			7,900	2,220			21,710	0,01%	0,04%	
56	<i>Peckoltia</i> spp.	7,560		300			6,200	10		7,200	21,270	0,01%	0,04%	
57	<i>Geophagus</i> sp.	5,990	108	7,066	4,320	2,400	120	60			20,064	0,01%	0,04%	
58	<i>Rineloricaria</i> sp. "cachimbo"		2,400	2,160	2,350	2,900	390	80	6,200	2,330	18,810	0,005%	0,04%	
59	<i>Loricariidae</i> sp. "cutia"		2,900	1,090	500		13,850			96	18,436	0,005%	0,03%	
60	<i>Pyrrhulina</i> sp.			2,200	7,200	3,600					13,000	0,003%	0,02%	
61	<i>Corydoras robineae</i>										11,700	0,003%	0,02%	
62	<i>Apistogramma mendezi</i>										11,350	0,003%	0,02%	
63	<i>Poecilia reticulata</i>									10,300	10,300	0,003%	0,02%	
64	<i>Uaru amphiacanthoides</i>						9,879				9,879	0,003%	0,02%	
65	<i>Crenicichla notophthalmus</i>		300				700	7,000	700	150	210	9,060	0,002%	0,02%
66	<i>Hemiodus gracilis</i>		1,000	200	7,500						8,700	0,002%	0,02%	
67	<i>Potamotrygon</i> spp.			3,561	140		1,143	3,072			7,916	0,002%	0,01%	
68	<i>Loricariidae</i> sp. "loricaria"	2,070		1,280	325		3,685				7,360	0,002%	0,01%	
69	<i>Catoprion mento</i>				1,500		4,780				6,280	0,002%	0,01%	
70	<i>Pecoltia</i> cf. <i>vittata</i>		850								5,040	0,002%	0,01%	
71	<i>Britanichthys axelrodi</i>				400					5,450	5,850	0,002%	0,01%	
72	<i>Amblydoras hankocki</i>		1,700	1,800	1,355	600	250				5,705	0,002%	0,01%	
73	<i>Platydoras costatus</i>		3,527		300					1,350	5,177	0,001%	0,01%	
74	<i>Nannostomus bifasciato</i>				4,800						4,800	0,001%	0,01%	
75	<i>Potamotrygon motoro</i>			190	658	336	1,213	1,428		5	3,830	0,001%	0,01%	
76	<i>Cetopsis</i> sp.				10	1,700	600	500			2,810	0,001%	0,01%	
77	<i>Otocinclus</i> spp.				36		1,950				30	2,016	0,001%	0,004%
78	<i>Corydoras melini</i>							1,900			1,900	0,001%	0,004%	
79	<i>Potamotrygon orbignyi</i>				136		1,584				110	1,830	0,0005%	0,003%
80	<i>Pimelodus blochii</i>	1,430									1,430	0,0004%	0,003%	
81	<i>Apistogramma paucisquamis</i>										1,200	1,200	0,0003%	0,002%
82	<i>Mesonauta insignis</i>				280		106	405			300	1,091	0,0003%	0,002%
83	<i>Biotoecus opercularis</i>	1,050									1,050	0,0003%	0,002%	

84	<i>Eigenmannia</i> sp.	360	72	5	400	80		917	0,0002%	0,002%
85	<i>Aucheniptrichthys longimanus</i>			630	70			700	0,0002%	0,001%
86	<i>Leporinus</i> spp.				60	200		300	0,0001%	0,001%
87	<i>Serrasalmus</i> spp.				187	244		84	0,0001%	0,001%
88	<i>Bunocephalus</i> sp.						500	500	0,0001%	0,001%
89	<i>Cichla</i> sp.							250	0,0001%	0,0005%
90	<i>Monocirrhus polyacanthus</i>		10		180			190	0,0001%	0,0004%
91	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>				120			120	0,00003%	0,0002%
92	<i>Acestrorhynchus</i> spp.					20		60	0,00002%	0,0002%
93	<i>Hoplosternum thoracatum</i>			60				60	0,00002%	0,0001%
94	<i>Hypoclinemus mentalis</i>				44			44	0,00001%	0,0001%
95	<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i>						30	30	0,00001%	0,0001%
96	<i>Heros severus</i>							6	0,000002%	0,00001%
<b>Total da Variedade</b>								<b>53,220,035</b>		
<b>Total Geral</b>								<b>376,333,236</b>		